Н. М. РЕЙНОВ

ФИЗИКИ-

учителя и друзья

SHOUT
SHARE
IT
WAKE

Annotation

Автор книги рассказывает о своем жизненном пути — от рабочего до ученого, доктора физико-математических наук, о важнейших событиях минувших десятилетий, об участии в них замечательных советских ученых. Он вспоминает об интересных встречах и дружбе с выдающимися деятелями физической науки, внесших большой вклад в ее дальнейшее развитие.

- Рейнов Н. М
  -
  -
  - Мои «университеты»
  - На питерских заводах
  - Годы странствий
  - Новые друзья
  - Первые приборы
  - В лаборатории директора
  - Игорь Васильевич Курчатов
  - Мечты и знания
  - Надо учиться!
  - Физики шутят
  - Путь в науку
  - Пополнение
  - Бросок в стратосферу
  - Наш ускоритель
  - Эльбрусские экспедиции
  - Пора великих испытаний
  - Для защиты Ленинграда
  - Поиски и находки
  - То, чего нельзя убить
  - Настали мирные дни…
  - В сторону абсолютного нуля
  - Академик Константинов
  - Гатчинский ядерный
  - Поездки, встречи
- notes
  - 1
  - 2

Рейнов Н. М
Физики — учителя и друзья

Я читал воспоминания Н. М. Рейнова с неослабевающим интересом, с живым волнением. Передо мной прошли вновь картины нашей далекой уже молодости миновавших с тех пор десятилетий.

Все меньше остается людей, помнящих то время, когда зарождалась и вступала в пору своего развития советская физическая наука. Ленинград двадцатых годов, Физико-технический институт, основанный А.Ф. Иоффе… Там начинали свой путь многие наши физики старшего поколения. Это было трудное и чудесное время. Тогда все мы были молоды, полны дерзких замыслов и сил. Там, в Физтехе, встретили мы Н.М. Рейнова. Он не был ученым, он пришел рабочим в мастерские института, делал тонкие и точные приборы, без которых были бы невозможны наши эксперименты и исследования, но вихрь времени захватил и его, Рейнов тоже занялся исследованиями. Ныне он доктор физико-математических наук.

Н.М. Рейнов может немало рассказать о своем пути, но его воспоминания больше о другом. Они воскрешают события, рисуют людей науки, с которым встречался автор этой книги на протяжении почти полувека. Имена многих из тех, с кем Н. М. Рейнов работал бок о бок годы и десятилетия, навсегда вошли в историю Академии наук СССР, в историю мировой физической науки. В воспоминаниях Н. М. Рейнова они предстают перед нами зримо и выпукло, как выдающиеся ученые и необыкновенные люди. Мы видим целую плеяду деятелей советской физики, показанных в их труде и жизни. Можно лишь удивляться памяти автора, сохранившей столько ярких штрихов давно прошедших времен, столько *фактов и событий. Убежден, что прочитать эти воспоминания будет в высшей степени интересно не только нам, свидетелям минувшего, но и всем, кто интересуется историей* советской *науки и ее выдающимися деятелями.*

Академик Н. Я. СЕМЕНОВ, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной и Нобелевской премий.

Как и почему я стал ученым? Этот вопрос мне иногда задают внуки. Что им ответить? Я думаю о великой исторической необходимости, которая определила судьбу миллионов людей моего поколения и тех, которые идут за нами. Понадобилась величайшая революция, чтобы я, малограмотный ремесленник, полурабочий-полубродяга, мог вступить в чудесный храм знания

и стать посвященным, одним из верных служителей его. Я — маленькая частица, которую захватил могучий поток созидания нового общества. Советскому народу, строящему социализм, понадобилась своя, новая интеллигенция, и вот перед теми, кто раньше был самым обездоленным, кто стоял на общественной лестнице в самом ее низу, открылись удивительные возможности. Гигантская волна истории подняла нас из низов.

Так я мог бы сказать своим внукам, но люди они уже довольно образованные, начитанные, знают историю советского общества и закономерности его развития. Поэтому я говорю не об исторической необходимости, которая им известна, а говорю о случайности, через которую она проявилась. Для меня лично эта случайность очень важна. Разумеется, новая советская интеллигенция должна была образоваться, и она образовалась бы неизбежно. Но я вполне мог к ней и не принадлежать. Если бы…

Разве тогда, весной 1926 года, попав в Ленинград, я вспомнил бы о профессоре Усатом, если бы меня сразу взяли на завод? И разве я мог бы обратиться к профессору, если бы за несколько месяцев до того моя, ныне покойная, жена Анна Михайловна не встретила его на батумском базаре, где он пытался купить курицу и яблоки, но никак не мог объясниться с продавцами, которые не знали русского языка? Моя жена выступила в роли переводчика, и покупка успешно осуществилась.

Профессор тогда же разговорился с Анной, услыхал, что ее муж прежде работал в Петрограде, на заводе «Феникс», и подумывает вернуться в город, который очень ему полюбился (сама-то Анна этого города и в глаза не видела). Вот тогда профессор и написал адрес на бумажке.

— Пускай ваш муж зайдет ко мне в Ленинграде. Может быть, я помогу ему найти работу.

Или я говорю коротко:

— В науку меня определил Абрам Федорович Иоффе.

Но с Иоффе я познакомился несколько позднее, а сперва попал в Физико-технический институт с запиской С. Н. Усатого не к директору-академику, а к заведующему производственными мастерскими В. Н. Дынькову, и не понравился ему. Вполне могло случиться, что Дыньков и не принял бы меня на работу. Потом, когда мы стали с ним друзьями, Владимир Николаевич сам об этом сказал:

— Уж очень у тебя был неказистый вид. Да и работа твоя поначалу не пришлась мне по душе.

Дела давно минувших дней… Сейчас мне под восемьдесят, а тогда не было и тридцати. Полвека, миновавшие с тех пор, для

меня неразрывно связаны с Физико-техническим институтом имени Иоффе, со знаменитым Физтехом, материнским гнездом советской физики, сыгравшим в истории нашей науки такую роль, какой, может быть, ни одно другое научное учреждение не сыграло. Большинство советских ученых-физиков старшего поколения, особенно ученых-ядерщиков, вышло из Физтеха, а молодые — ученики его питомцев. Или уже ученики их учеников.

Для меня все эти полвека Физтех был не только местом работы, а можно сказать — жизненным центром, к которому привязывали все интересы и помыслы. Но пришел я туда не ученым, а токарем, о роли института в науке не знал и не думал. Я искал, где бы заработать на пропитание семье. Да, я уже имел семью, жену и двоих детей, хотя и выглядел весьма несолидно, чем привел в смущение заведующего институтскими мастерскими. Довольно тщедушный, невысокого роста, я к тому же ходил в старой затрепанной форменной рубашке ремесленной школы и в фуражке ремесленника. Не потому, что я был пристрастен к этой форме, просто всю остальную одежду вконец износил, а купить новую было не так-то уж просто.

Мои «университеты»

Свои детские годы я провел в небольшом тогда южном городе Мелитополе, на его окраине, носившей выразительное название «Драный угол». Богатеи там не селились. Мой дед — николаевский солдат-кантонист — двадцать пять лет пробыл барабанщиком в музыкантской команде и за верную службу царю батюшке получил участок пустовавшей земли в Херсонской губернии.

Дед был крепким, кряжистым, он прожил больше ста лет. Пустошь он распахал и создал на ней кое-какое хозяйство, но моему отцу из солдатского «поместья» ничего не досталось. Дед женился поздно, окончив государеву службу в 38 лет, однако успел обзавестись большой семьей, состоящей, кроме жены, из восьми детей. Хозяйство он, состарившись, отдал старшей дочери.

Мой отец добывал на хлеб сперва работая молотобойцем, потом заторщиком на спирто-водочном заводе. Теперь бы сказали, что он был разнорабочим. А детей у него было, как и у деда, восемь. Прокорми-ка такую ораву! Мать тоже работала, помогала по дому более зажиточным хозяйкам. Расплачивались с ней главным образом носильными вещами, выходившими из употребления. Поэтому мы, ребята, в ту пору носили рубашки и штаны из хорошего материала, но всегда заплатанные и с чужими метками.

Я, старший в семье, обязан был присматривать за братьями. Лет в десять получил и другое дело. Мать сшила мне матерчатую сумку с лямкой, чтобы носить ее за плечом. Лямка застегивалась блестящей пряжкой с царским орлом, которая составляла предмет моей мальчишеской гордости. Ею я хвастал перед ребятами, с которыми играл и совершал налеты на сады и огороды окрестных хозяев. А сумка предназначалась для костей. Я собирал их на улицах, на дворах и свалках, а мать сдавала владельцу мастерской, где варили клей.

Доход от костей был невелик, и в двенадцать лет меня отдали в услужение владельцу большого фруктового сада, находившегося километрах в сорока от Мелитополя. Там я должен был с утра до ночи гонять птиц, которые клевали черешню и другие фрукты.

Когда фрукты были собраны и в саду стало нечего делать, меня определили на работу в винный склад. Я был «мальчиком на побегушках». Работал по 14–16 часов в день, а получал 5 рублей в месяц и харчи. Спал, как полагалось, в коридоре на сундуке. Роста я небольшого, но сундук оказался еще короче меня, так что

спать приходилось свернувшись. Но я засыпал сразу, едва дойдя до места.

Моим хозяином был почти неграмотный, но богатый купец. Считалось, что он торгует вином со своих виноградников. На самом же деле он скупал молодое вино в Бессарабии и в Крыму и привозил его в Мелитополь в сорокаведерных бочках. Этих бочек на складе набиралось сотни. С вином хозяин производил удивительные манипуляции. Из каждой бочки половину сразу же отливал и пускал в продажу. Молодое вино называлось бражкой. Шло оно недорого и пользовалось большим спросом. Дешевую бражку покупали и для свадеб, и для похорон.

Дальнейшие манипуляции производились обычно по ночам. Ополовиненные бочки доливали прямо из водопровода, подсыпали в них сахар и наполняли этой жидкостью бутылки, на которые наклеивали этикетки «Рислинг». Часть разбавленного вина превращалась и в «Кагор». Тогда в него добавляли сахар более щедро, а для цвета — еще отвар подсолнечника. Вина «высших сортов» — «Портвейн», «Херес» и другие — изготовлялись тем же способом, только в разбавленное вино подливали еще какие-то эссенции и спирт.

Прибыли хозяин получал огромные. В 1910 году, не знаю уж отчего, у него случился пожар. Сгорели и дом, и склад, и магазин. Но хозяин не разорился. Он быстро начал строить новый дом на широкую ногу и новейший лад — с водяным отоплением, электрическим освещением и электрическими звонками.

Мастеров, умевших проводить водяное отопление, в Мелитополе не оказалось. Их выписали из Екатеринослава. Работа водопроводчиков меня страшно заинтересовала. Я все время старался быть возле них — смотрел, как собирают батареи, нарезают стоны, когда мог, помогал им. Конечно, от хозяина здорово попадало, он гонял меня со строительства, но я при первой возможности возвращался, забывая о полученных подзатыльниках. И сам не заметил, как постиг премудрости водопроводного дела. А у электромонтеров научился делать проводку. Все это потом пригодилось мне в жизни.

Среди виноделов оказались хорошие люди, желавшие мне добра.

— Чему ты здесь научишься? — говорили они. — Только вино пить да покупателей обманывать. А у тебя не к вину, к железу способности. От этих труб и батарей силой не оторвать.

Виноделы рассказали, что в Одессе есть школа, где ребят обучают разному ремеслу, и советовали поступить туда.

— И делу научишься, и Одессу узнаешь. Это же какой город! Что ваш Мелитополь? Одесса — второй Париж!

Тут начинались восторженные рассказы о «маленьком Париже». Особенно меня поразило, что в Одессе ходят по улицам электрические поезда, которые называются трамваями. Вот бы мне их повидать! Я загорелся мечтой об Одессе. Бывая дома, одолевал отца:

— Отпусти меня туда!

Отец в конце концов согласился. Собрали немного денег. Хозяин виноторговли написал рекомендательное письмо. Но за учение в ремесленной школе надо было платить 40 рублей. Где взять такую сумму? Выручило благотворительное общество вспомоществования бедным. Оно согласилось заплатить за меня. Оставалось сдать вступительные экзамены, но они были несложными. Чего уж спрашивать с поступающих, когда выпускники ремесленной школы имели образование в объеме трех классов!

Одесса поразила меня не только трамваем, но и огромными пароходами, стоявшими у причалов, всей своей яркой и пестрой жизнью кипучего южного портового города. Подолгу торчал я на длинной деревянной эстакаде, где уголь из железнодорожных составов перегружался в трюмы больших закопченных пароходов. Теперь этой эстакады нет, она сгорела во время гражданской войны. А в те времена это было очень оживленное место. Пароходы везли из Одессы донецкий уголь вокруг всей Европы в Петербург. Видимо, это обходилось дешевле железнодорожных перевозок.

Я восторгался большими домами, стоявшими в центре шумного города, кружил возле чудесного здания городского театра. Попасть внутрь я не надеялся, но и смотреть на него снаружи было удовольствием.

По улицам города гуляли толпы роскошно одетых, на мой взгляд, людей. В садах и парках гремели оркестры. Прохожие казались веселыми и беспечными. У них не было забот, которые одолевали пятнадцатилетнего парнишку, приехавшего из Мелитополя. Нарядные горничные выводили гулять раскормленных собак. Говорили, что этих счастливых животных кормят шоколадом. Мне было не до шоколада. Я мучился неразрешимой задачей — где взять несколько рублей, чтобы прокормиться и заплатить за ночлег?

Наверно, пришлось бы бросить школу и возвращаться в «Драный угол», если бы мои родители не выхлопотали мне ежемесячное пособие в 5 рублей все от того же общества вспомоществования бедным.

И все-таки мне не удавалось сводить концы с концами. Признаюсь, что однажды я даже сбежал с квартиры, вернее с

койки, которую снимал на Молдаванке. Хозяйка требовала денег, а у меня не оставалось копейки даже на кусок хлеба. Конечно, я вернул свой долг, но удалось это сделать не скоро.

Потом я стал получать бесплатные завтраки и обеды в школе. Такая милость оказывалась дирекцией немногим ученикам. Но кормили только в дни занятий, и то без ужина. В выходной надо было вообще питаться за собственный счет.

Едва отступали заботы о еде, как я замечал, что порвались мои единственные брюки. Вооружался иголкой и начинал их латать. Делал это обычно на берегу моря. Там можно было сидеть и без штанов.

Конечно, мальчишка остается мальчишкой. Я все равно не унывал и делил с товарищами их развлечения. В 1911 году в Одессе была открыта Всемирная промышленная выставка. Оставить ее без внимания я, понятно, не мог. Тем более, что всякие технические чудеса неудержимо привлекали меня. Дважды я с ребятами пробирался на выставку. Лазали через забор.

Не оставался я равнодушным и к таким примечательным в Одессе местам, как толкучка и привоз. Одесская толкучка известна и в наше время. Там, как говорят, можно купить все, а если чего нет на толчке, то, значит, этого и в природе не существует.

На толчок я ходил из любопытства. Торговля там шла по принципу «не обманешь — не продашь». Мне ни продавать, ни покупать было нечего. На привоз, занимавший большую городскую площадь, меня привлекала еда. Продукты туда везли из Бессарабии в огромных количествах, особенно фрукты. Арбузы и дыни громоздились высокими холмами. Много было рыбы, и продавалась она дешево, особенно бычки. В длинных рядах торговали жареной рыбой, и ее запах разносился далеко, дразня мой аппетит. В других рядах продавали горячие вареники с творогом и вишней. Вареник стоил копейку, и покупатель имел право обмакнуть его, но только один раз, в сметану, миска с которой стояла тут же, на лотке.

Одесситы — народ шумный, и на привозе стоял неумолчный гул голосов, куда более громкий, чем морской прибой в непогоду. Продавцы кричали, восхваляя свой товар, на разных языках — кто на русском, кто на молдавском, кто на украинском, кто на еврейском, а чаще на какой-то смеси всех этих языков.

На привозе мне иногда удавалось найти заработок — например, помочь приехавшему крестьянину разгрузить его фуру. За это расплачивались натурой— кто даст грушу, кто арбуз, а то и вяленую рыбу.

Такие источники доходов были однако ненадежны — раз

выйдет, раз нет, а мальчишеский аппетит требует регулярного удовлетворения. Полегчало, когда я нашел работу у купца Березовского: по вечерам делал пробковые пояса, плел металлическую сетку для коньячных бутылок. За шесть часов плотной вечерней работы получал ужин и немного мелочи. Занятия в школе отнимали ежедневно восемь часов. Четыре мы проводили в учебных классах и четыре — в производственных мастерских. С работой у Березовского выходило уже четырнадцать.

В школе мы часто заходили в кузницу, где ковали заготовки нужного нам инструмента. Кузнец дядя Иван неизменно поддразнивал нас:

— Ну, ученые! И зачем вы себе головы забиваете? Теория… Я вот грамоты не знаю, не учен, а кую вроде неплохо. А ты попробуй со своей теорией ударить молотом по заготовке. Не попадешь!

С кузнецом я подружился. Он научил меня ковать. Иногда я работал у него за молотобойца.

Когда я уже кое-что усвоил, мастер, обучавший нас токарному делу, стал давать мне платную работу. Уже тогда, в мальчишеские годы, развилось во мне упорство, привычка во что бы то ни стало доводить до конца начатое дело. Это упорство, эта привычка очень пригодились в дальнейшей жизни. Без них я вряд ли бы уже в довольно солидном возрасте рискнул взяться вновь за учебу, вряд ли дерзнул пойти в науку, о которой и смолоду не мечтал.

Летом 1913 года поехал на каникулы в Мелитополь. Я уже кое-что смыслил в слесарном деле, и меня взяли на завод. Отдохнуть, погулять, как другие ребята, не пришлось, зато накопил немного денег, и следующая зима не казалась такой страшной, как предыдущие.

Школу закончил в 1915 году, во время войны. Вернулся домой и поступил на завод уже постоянным рабочим. Завод выпускал нефтяные двигатели для сельского хозяйства. Моя должность называлась теперь механик-монтер. Двигатели продавались в рассрочку с гарантией на три года. Я ездил по селам, устанавливал машины и производил гарантийный ремонт. За это время повидал многие места на юге России и пристрастился к бродячему образу жизни. Потом «охота к перемене мест» долго не оставляла меня.

Примерно через год после начала работы я внес свое первое рационализаторское, как мы теперь говорим, предложение. Завод начал изготовлять трехдюймовые снаряды, понадобилось новое оборудование, но в России оно тогда не производилось. Решили

делать своими силами парогидравлическую установку, которая могла бы штамповать снарядные стаканы. Очень много хлопот причиняла нарезка резьбы, нужной для закрепления крышек на цилиндрах. Нарезали их вручную, работа была долгая и кропотливая.

Я предложил использовать для нарезки отверстий электрическую дрель, заделав в нее специальный метчик. Электрический инструмент тогда только начинали применять, им пользовались еще мало. Мое предложение сказалось очень оригинальным и принесло немалую экономию. То, над чем раньше мучилось несколько человек, стал делать один рабочий.

Прибыль получил, конечно, хозяин, а мне и другим рабочим не досталось ничего, но на меня стали смотреть с большим уважением — мол, башка у него варит. Начальство в добрую минуту посоветовало мне поехать в Петроград, поработать на большом заводе, чтобы удовлетворить свой интерес к технике.

Хозяин дал мне рекомендацию на завод Сургайло, помещавшийся на углу Обводного канала и Измайловского проспекта. Пожалуй, название «завод» было слишком пышным. Скорее это была механическая мастерская. Делались там плавучие мины и буи, замки для механических взрывателей и кое-какие судовые механизмы.

Все-таки я увидел на этом «заводе», где работало человек 40, немало нового для себя. Там, например, производилась сварка металла, которая в те времена еще только начинала распространяться. Рабочие были все молодые, в большинстве латыши. Мастер участка Блек, тоже латыш, оказался добрым товарищем, относился к нам хорошо, учил работать, проводил с нами свободное время. Мы вместе ходили на танцы, на каток.

На питерских заводах

Поступал на завод, я сдал пробу на токаря, хотя, по правде сказать, был работником еще неважным и потом многому научился. Работал же я не только на токарном станке, но часто и на строгальном, мог и слесарить.

Вспоминая дружную, товарищескую обстановку у нас в мастерской, я теперь понимаю, что во многом она зависела от старшего мастера, человека удивительного, к которому тянулись душой все рабочие. Этим старшим мастером был Климент Ефремович Ворошилов. Он внимательно приглядывался к каждому рабочему, знал, кто на что способен, и давал каждому по возможности такую работу, которая тому больше подходила. О той, невидимой для постороннего глаза работе, которую вел Климент Ефремович как большевик, как организатор подпольной борьбы, я тогда не знал. Новичка в нее сразу не посвящали, но общую любовь к старшему мастеру, его исключительный авторитет среди рабочих я видел и сам очень уважал, дорожил его вниманием.

Климент Ефремович Ворошилов часто разговаривал с нами. Обычно разговор начинался с дел в мастерской. Ворошилов хорошо знал механическое производство, любил его, и разговаривать с ним на эти темы было очень интересно. А постепенно с заводских; дел разговор переходил на политические вопросы — о войне, дороговизне, нехватке продуктов. И наш старший мастер объяснял нам, отчего все так происходит, кому выгодна война, кто наживается на ней, в то время как простой народ несет бесконечные тяготы и лишения. Конечно, говорить в мастерской обо всем в полный голос он не мог, но многое я начал понимать после этих разговоров.

А кем был Климент Ефремович, я узнал лишь позднее, увидев его в Первой конной на Польском фронте. Он приехал к нам как комиссар армии, а я служил в ней рядовым.

При мне завод Сургайло был переведен на новое место. Хозяин разбогател на военных заказах — это нам хорошо объяснил К. Е. Ворошилов — и купил дом в конце Лиговки. В новом помещении завод был расширен — вместо одной мастерской стало две.

При монтаже оборудования на новом месте обнаружилось странное явление. Станки исправно вертелись вхолостую, но при малейшей нагрузке останавливались. Долго возились с ними. Хозяин пригласил электрика со стороны, но и тот не мог докопаться до источника неприятностей.

А что, если проверить, как подключены фазы моторов? Я сказал об этом Клименту Ефремовичу. Он сразу согласился. И тут выяснилось, что действительно одна фаза внутри моторов не подключена. На заводе, поставлявшем моторы, видимо, забыли это сделать. Неисправность оказалась пустяковой, и мы ее быстро устранили.

К. Е. Ворошилов был доволен, похвалил за сообразительность, хотя мысль о фазе пришла мне в голову случайно.

— Тебе бы знаний побольше, — сказал он.

Я и сам чувствовал, что знаний не хватает, подумывал об учебе. Но где учиться? У рабочего человека было мало возможности для этого. И когда? Работали на заводе с 7 утра до 7 вечера. Потом ужин и сон. Зимой иногда выбирались на каток, который был устроен на Фонтанке, прямо на льду реки, между Невским проспектом и Инженерной улицей. На катке играл военный оркестр. В сильные морозы перед ним разводили костер в специальной металлической корзине. Костры тогда вообще жгли в городе часто — дворники возле домов, полицейские на перекрестках улиц. У этих костров грелись прохожие. Транспорта было мало, а пешее путешествие по городу, хотя он и занимал куда меньшую территорию, чем сейчас, все же требовало много времени, и люди успевали изрядно промерзнуть.

Ходили мы и на танцевальные вечера в зал на Бородинской улице. Неожиданно для себя я оказался довольно хорошим танцором, может быть, потому, что моей партнершей нередко была юная Люком, впоследствии известная советская балерина. В это время я пристрастился и к театру. Особенно нравился мне и моим товарищам Мариинский (ныне Кировский), где пел Федор Шаляпин. На театр мы время находили, но достать дешевые билеты было трудно, приходилось стоять за ними в очереди по ночам. Иной раз, проработав двенадцать часов на заводе, шли на спектакль и, просидев четыре часа на галерке, в полночь занимали очередь за билетами на другой спектакль.

И стояли до утра, а потом отправлялись на завод почти не спавши.

Когда Шаляпин ушел из Мариинки, как говорили, из-за интриг царской фаворитки балерины Кшесинской, и начал выступать в Народном доме, мы стали ходить туда. В Народный дом попасть было несколько легче — ведь он предназначался для простонародья.

В это время мы слушали оперу чаще. Иногда ездили в Павловск, где в летнем вокзальном зале давались симфонические концерты. Но все это бывало от случая к случаю, а если уж

учиться, понимал я, надо учиться систематически, изо дня в день. На это не хватало ни времени, ни сил.

Работая на заводе Сургайло, я все же не переставал мечтать о предприятии, где мог бы увидеть новое оборудование и более сложное производство. Время было военное, самовольно уйти я не мог, но в январе 1917 года мне разрешили перевестись на машиностроительный завод «Феникс» (ныне известный станкостроительный завод имени Свердлова). Сдал пробу, изготовил фасонный резец с несколькими переходами. Точность при этом требовалась до тысячной дюйма. Я совладал с делом. После пробы направили меня в инструментальный цех. Это была удача. В инструментальном работали первоклассные мастера, изготовлявшие точный инструмент не только для своего предприятия, но и для других питерских заводов. Работа в этом цехе явилась для меня хорошей школой мастерства.

Я был еще новичком на заводе, еще не вошел понастоящему в его жизнь, когда произошла Февральская революция. Все же вместе с товарищами по цеху я участвовал в демонстрациях. Полицейские отряды преграждали нам путь в центр города, и у нас происходили стычки. Сперва мы пускали в ход булыжник, который выворачивали из мостовой, но вскоре был захвачен арсенал Петропавловской крепости, и рабочие вооружились. Полиция уже не могла помешать нам переправляться через Неву и устраивать демонстрации в центре. А потом и полиция исчезла, царизм был свергнут.

Рабочие понимали, что предстоит еще борьба, что надо вырвать власть из рук буржуазии. Мы не расставались с оружием. Оно было у нас разное. Одни имели винтовки, другие — револьверы. Я обзавелся большим пистолетом «кольт», который раньше принадлежал, кажется, какому-то городовому. В закалоченном отделении инструментального цеха мы устроили нечто вроде тира и учились стрелять в свободное от работы время.

На нашем заводе сформировался отряд рабочей милиции. Я тоже вступил в него. Потом через некоторое время отряд был преобразован в Красную гвардию.

Бурный водоворот революционных событий втянул меня, я был увлечен мощным движением масс. Наш завод находился на Выборгской стороне, ставшей оплотом большевиков. Я был еще молод и недостаточно разбирался в происходящем, но меня окружали хорошие товарищи, я оказался в боевой рабочей среде и жил тем, чем жила она. Апрельским вечером 1917 года я с делегацией нашего завода был на площади у Финляндского вокзала, когда рабочий Питер торжественно встречал

вернувшегося в Россию Ленина. Этот день запомнился на всю жизнь. Я слышал Владимира Ильича, выступавшего с балкона дворца Кшесинской.

Тогда часто происходили митинги. Собрания в цехе бывали у нас ежедневно, а то и два раза в день, мы ходили на городские митинги в консерваторию и цирк «Модерн», где выступали представители разных политических партий. Но ничьи слова не находили в наших сердцах такого отклика, как слова Ленина, большевиков.

Вместе с товарищами я раздобывал оружие для Красной гвардии, вместе с ними был на Невском в июльские дни. Мы переходили Аничков мост, когда затрещали пулеметные очереди и люди стали падать на мостовую. Мы видели кровь мирных демонстрантов, расстрелянных по приказу Временного правительства.

Красногвардейский отряд нашего завода активно участвовал в Октябрьском вооруженном восстании. После Октября мы почувствовали себя хозяевами в цехах, стали наводить там свой порядок, но рабочим Питера пришлось еще много пережить, прежде чем они смогли наладить производство на новых началах. Разруха, вызванная империалистической войной, жестокая борьба с белогвардейщиной, нехватка сырья и топлива заставляли свертывать работу предприятий.

Весной 1918 года «Феникс» был временно законсервирован. Найти работу в Петрограде я тогда не мог, хождения на Кронверкский на биржу труда ничего не давали. Заводы останавливались один за другим. Многие рабочие покидали Петроград. Одни уходили в Красную Армию, в продотряды, другие уезжали в деревню. Надумал уехать и я. Родители давно звали меня домой.

Еще весной 1917 года моя семья решила, что меня нет в живых. Произошло это вот по какой причине. Хотя я работал на «Фениксе» с января 1917 года, меня все же официально не прописывали. Мои документы лежали в 5-м полицейском участке. Там к ним прибавилась переписка между петроградской и мелитопольской полицией, посвященная моей персоне. Во время февральских событий полицейский участок разгромили. Потом сохранившиеся документы разбирала какая-то комиссия. Она увидела бумаги из Мелитополя и послала их туда вместе с моими документами. А в Мелитополе эти бумаги были вручены моему отцу.

В ту пору бурных событий я писал домой редко. Вот родители и решили, что документы — все, что от меня осталось, а сам я, наверно, убит во время революции. Когда письмо от меня,

наконец, пришло и, таким образом, стало известно, что я жив и здоров, отецвсе настойчивее стал звать меня домой. Мне не хотелось уезжать из Питера, но в 1918-м пришлось.

И я послушался отца, поехал в Мелитополь.

Годы странствий

Я снова оказался на заводе, где начинал свой рабочий путь. Работы хватало, заработок был приличный, но школа, пройденная в революционном Питере, многому научила меня. Я не мог оставаться равнодушным к событиям, которые переживала страна. Мелитополь был в то время вблизи фронта, в нем формировались отряды для Красной Армии. Я вступил добровольцем в Часть особого назначения (ЧОН). Только что женился, и вот пришлось расставаться и с заводом, и с молодой женой.

Первый бой мы приняли на берегу Азовского моря, потом действовали на Украине, сражались с белополяками, закончили гражданскую войну в Крыму.

Я остановился в Симферополе, туда ко мне приехала и жена с недавно родившимся сыном. Поступил на работу во вновь организованный Таврический университет механиком. В это время там начинали свой путь в науке Игорь Васильевич Курчатов и Кирилл Дмитриевич Синельников, но познакомился и подружился с ними я не там. Это случилось уже позднее, в ленинградском Физтехе.

Агрономический факультет Таврического университета получил для научной работы имение Кояш, ранее принадлежавшее помещику Шнейдеру. Меня послали туда ремонтировать сельскохозяйственные машины. Кояш находился в 20 километрах от Симферополя, где оставались жить моя жена и сын. Время было голодное и в Крыму. После работы я часто отправлялся из Кояша к семье, чтобы отнести продукты, которые удавалось раздобыть. Шел пешком, а рано утром проделывал этот путь в обратном направлении, торопясь вовремя прийти на работу.

На здоровье не жаловался, но вести такую жизнь все же было тяжело. Я перебрался с семьей в Батум, где с продовольствием было легче. Но в Батуме не удавалось найти постоянную работу. Записался на бирже труда и перебивался тем, что чинил примуса и весы, вытачивал ключи для замков.

Как-то, наведавшись на биржу труда, узнал, что есть место механика в Кобулети на керосинопроводной станции. Керосинопровод шел из Баку в Батум. В Кобулети, как и в ряде других мест, стояли насосы, перекачивавшие жидкое топливо. Отсюда керосин гнали в Батумские хранилища или прямо на пароходы, приходившие за ним в порт.

Решил ехать в Кобулети, не век же чинить примуса! Опять

пришлось сдавать пробу. Дали мне кусок рельса и предложили сделать из него двухзаходный винт с гайкой диаметром 35 миллиметров. Тут уж надо было поработать и за кузнеца, и за токаря, и за слесаря. Но всю эту работу я знал. Пробу сделал и потом ждал оценку из управления службы керосинопровода, которое находилось в Тифлисе. Наконец оттуда пришел ответ. Пробу специальная комиссия приняла, и меня зачислили на работу с окладом 45 рублей в месяц— по тем временам приличные деньги.

Так я с семьей оказался в 1924 году на маленькой станции Кобулети. Сказать по правде, нам было самое время осесть в тихом месте. Незадолго до этого мы с женой перенесли сыпной тиф и еле держались на ногах, а уж бедны были, как церковные мыши. Все наше имущество помещалось в одном вещевом мешке.

Я работал на керосинопроводной станции, но у меня оставалось много свободного времени. Я усиленно читал, занимался общественной работой. Решил установить в одном из помещений киноаппарат. Он произвел на местных жителей, и особенно на кочующих курдов, огромное впечатление. Люди приходили издалека, чтобы посмотреть на движущиеся картинки, и без конца удивлялись.

На новой работе я освоился быстро, сдал экзамен на машиниста-дизелиста, сделал несколько изобретений. Материально нам жилось неплохо. Можно было осесть надолго, но мною все еще владела прежняя «охота к перемене мест». Меня тянуло в Ленинград, который я успел хорошо узнать за проведенные в нем два года.

Как железнодорожник, я имел право на бесплатный билет. Вот и отправился в город на Неве со своей семьей, а у меня уже было двое детей.

Нашел в городе старых товарищей, они дали нам приют, советовали, как устроиться на работу. Это, однако, оказалось нелегко. Я ходил по Ленинграду, по знакомым местам. Город сильно изменился. Народа в нем было заметно меньше, чем в годы войны. Прежде всего я направился на «Феникс», уже носивший имя Я. М. Свердлова, но там работы не нашлось. Обошел еще ряд заводов. На «Русском дизеле» обещали взять меня, поскольку я имел диплом машиниста-дизелиста, но предложили какое-то время обождать. Вот тогда я и вспомнил о случайно оказавшейся у нас записке профессора С. Н. Усатого.

Семен Николаевич, уже пожилой по моим тогдашним представлениям человек — ему перевалило за пятьдесят, был одним из виднейших русских физиков-электротехников, большим другом академика А. Ф. Иоффе. Все это я узнал, конечно, позднее,

а тогда было важно, что он направил меня в Физтех. Протекция известного профессора не избавила меня, однако, от обязательной тогда пробы. И тут все едва не сорвалось.

Начальник мастерских В. Н. Дыньков продержал меня целый день за дверью, видимо желая отделаться от претендента, который производил на него несолидное впечатление. Подействовал на него, как он потом сам признался, мой убитый вид. Я и правда начинал падать духом — время шло, заработков нет, а кормиться надо было не одному — семья из четырех человек! В общем, Владимир Николаевич разрешил наконец сдавать пробу, рассчитывая, впрочем, что я все равно провалюсь. Тогда уж можно будет с чистой совестью отправить меня восвояси.

Дыньков вызвал мастера Судакова, что-то сказал ему. Тот предложил мне прийти на следующий день. Конечно, назавтра я прибежал рано утром, дождался мастера. Он хмуро поглядел на меня, достал крошечные плоскогубцы, которые применялись для сборки внутренних частей уникальных по тем временам вакуумных ламп.

— Сможешь сделать такие? Говори сразу, чтобы не тратить на тебя зря время.

Я понял, что Судаков тоже в мои способности не верит.

Когда человек сдает пробу, он, как на всяком экзамене, волнуется и потому часто делает ошибки. Я решил взять себя в руки и ошибок не допускать. Все же изготовленные мною плоскогубцы не понравились. Я старался сделать их быстрее. Работая на заводах, я привык к сдельщине, а она требовала быстроты: будешь копаться — не заработаешь. Посмотрев на образец, я подумал, что эти плоскогубцы должны стоить рубля полтора, не больше. Значит, на них надо потратить такое время, чтобы зарплата составила примерно рубль. Сделал их крепкими, а об отделке особенно не беспокоился. Но оказалось, что тут порядки другие. В мастерских института, отделке, шлифовке изделий придавали очень большое значение, о быстроте же изготовления особенно не заботились. Работали не сдельно.

Мастер отнес мои плоскогубцы начальнику. Я шел следом. Дыньков поморщился:

— Грубая работа…

Поколебался и все же решил еще испытать меня.

— На токарном станке работать умеешь?

Токарные станки я знал хорошо. Тут я, видно, сумел показать класс работы. Мастер приносил одну деталь за другой, а я обрабатывал их чисто и с такой быстротой, к какой там не привыкли. Постепенно за моей спиной стал собираться народ.

Пришел и Дыньков. Он уже не хмурился. На его лице появилась довольная улыбка. Когда я окончил работу, он разговаривал со мной по-другому. В мастерские меня взяли, оклад определили в 76 рублей. Я обрадовался — в Кобулети получал куда меньше.

А спор о чистоте отделки между мной и начальником в конце концов решился в мою пользу. Изделия мы производили самые разнообразные — приборы, инструменты. Исследователям они были необходимы, те ждали, случалось, неделями, пока мастерские выполнят заказ. Ждали и теряли время. Если нет нужного прибора, инструмента — экспериментатор остается без дела. А сам прибор или инструмент чаще всего требовался для одного опыта. Значит, нет смысла наводить уж очень большой лоск на нашу продукцию, важно дать ее быстрее, чтобы ее можно было сразу пустить в дело. Вот так я и старался трудиться. Постепенно и другие механики начали работать по моему примеру. Задержки с выполнением заказов лабораторий заметно сократились.

Человек вообще не любит механически выполнять свое дело, постоянно ищет возможности его усовершенствовать. Мне нередко удавалось упростить, улучшить приборы, которые я изготовлял. Это пришлось научным работникам по душе, они стали обсуждать со мной конструкции разных приспособлений, нужных, чтобы выполнить тот или иной эксперимент. Вместе мы находили более простые и быстрые решения. Высшим судьей при выборе конструкции новых приборов был В. Н. Дыньков, человек творческий и талантливый. Потом он стал профессором и доктором наук. Ему физики верили, его слово было решающим, а изготовление новых приборов часто просили поручить мне. Значит, моя работа им нравилась.

Новые друзья

Среди людей, с которыми я каждый день общался в Физико-техническом институте, были и доценты, и профессора. А вихрастые молодые люди, не имевшие тогда ученых званий, вскоре тоже стали профессорами, а потом и академиками. Все это были люди науки, творческие, ищущие. Отечественная и мировая физика, химия, биология многим обязаны им. А. П. Александров, Л. А. Арцимович, А. И. Алиханов, А. И. Алиханян, В. И. Векслер, Я. Б. Зельдович, И. В. Курчатов, В. Н. Кондратьев, И. К. Кикоин, П. Л. Капица, Л. Д. Ландау, Н. Н. Семенов, Д. В. Скобельцын, Г. М. Франк, Я. И. Френкель, Ю. Б. Харитон, А. А. Чернышев… Я не составляю списка знаменитостей, вышедших из Физтеха, а привожу для примера первые пришедшие на память имена людей, с которыми приходилось работать бок о бок. И чувствовал я себя очень просто, легко с этими людьми. Я совсем не испытывал перед ними никакого трепета или неловкости. Между нами не существовало перегородок. Больших советских ученых, подобных Иоффе, Семенову, Чернышеву, Курчатову, отличал подлинный демократизм, у них не замечалось и малейшей кастовой ограниченности. Вот почему я общался, с ними свободно, заражаясь желанием лучше, успешнее работать.

Необычайная молодость кадров Физтеха в ту пору имела, конечно, свои причины. Прежде всего и сам институт был еще совсем молод — ему десяти лет не исполнилось. Но главное заключалось даже не в том. Старая Россия вообще такого рода научных учреждений не знала. Физиков в дореволюционное время в стране было мало, но среди них находились талантливейшие люди, подобные Александру Степановичу Попову, великому ученому, давшему миру радио, или Абраму Федоровичу Иоффе — родоначальнику советской физической школы. Большая часть ученых-физиков, весьма немногочисленная тоже, занималась преимущественно преподавательской деятельностью. Это были профессора и приват-доценты (так удививший меня в свое время титул означал ученое звание, предшествовавшее в университетской иерархии профессорскому), они читали теоретические курсы физики в высших учебных заведениях.

Первый в России коллектив физиков, занимавшийся исследованиями по единому плану, был создан выдающимся ученым, профессором Московского университета Петром Николаевичем Лебедевым в начале XX века. Коллектив весьма небольшой. Имелись еще группки физиков-исследователей в

Киеве и кое в каких других университетских городах, но они и вовсе состояли из нескольких человек.

А. Ф. Иоффе, вспоминая то время, говорил: «Профессора и преподаватели физики высших школ обладали обширной эрудицией, но мало внимания уделяли творческой деятельности. Научные работы оставленных при университете часто сводились к повторению опубликованных работ».

Он вспоминал официальное напутствие, полученное в начале работы в Физическом институте Петербургского университета: «Конечно, Томсон или Резерфорд создают новые пути в науке, но не может же обыкновенный наш физик придумывать какие-то новые проблемы, а потому задача физического института — повышать знания и экспериментальное искусство сотрудников».

Но ленинградский Физико-технический институт создавался именно для того, чтобы искать в науке новые пути и решать новые проблемы. Он был основан в 1918 году по решению правительства молодой Советской республики в самое тяжелое время, в разгар гражданской войны. Огромных усилий стоило тогда и найти подходящее для института помещение, оснастить лаборатории минимальным количеством приборов, кое-как накормить его сотрудников, но, пожалуй, самое трудное — этих сотрудников подобрать.

Не буду рассказывать здесь о том, как все эти трудности преодолевались. Я ведь не ставлю перед собой задачу написать историю Физтеха. Этот труд одному человеку, конечно, и не по плечу. Моя цель совсем иная — поведать о людях, с которыми меня свела долгая жизнь, с которыми я вместе работал, у которых учился, с которыми дружил и дружу. Словом, я пишу не летопись, а воспоминания. Многих важных дел, происходивших в нашей физической науке, я вовсе не касаюсь. Об этом расскажут, надо полагать, другие.

Институт начинал свою деятельность поневоле скромно, но основатели с первых шагов представляли себе его работу очень широкой, они создавали научное учреждение, которое должно было решать самые важные и разнообразные физические проблемы. Не отвлеченно, а в органической, тесной связи с развитием будущей техники социализма! Иоффе уже тогда считал, что физика — основа техники. Это представление отразилось и в названии института — Физико-технический. Наука и техника тут связывались воедино. Но кто же практически осуществит эту связь?

Вслед за созданием Физтеха по инициативе А. Ф. Иоффе в Петроградском политехническом институте основали новый факультет, каких не существовало ни в одном другом высшем

учебном заведении, — физико-механический. Название почти такое же, как у научно-исследовательского института. И это понятно: факультет должен был готовить кадры именно для него. Связь института с факультетами как бы подчеркивалась тем фактом, что академик Иоффе возглавлял обе эти организации.

Конечно, кадры в Физтех приходили не только с нового факультета. Иоффе умел находить талантливых людей и собирал их со всех концов страны. Но все же физико-механический факультет долгое время служил институту основной базой. Его студенты попадали в лабораторию еще задолго до окончания учебы. Многие начинали работать будучи на втором курсе, и, если у них обнаруживались способности к творческим исканиям и открытиям, талант исследователей, они после окончания Политехнического так и оставались в Физтехе.

Была ли необычайная молодость основной массы сотрудников недостатком, который лишь поневоле приходилось терпеть? Конечно, опыт ученому очень нужен, просто необходим, но со временем он приходит ко всем, а молодость обладает такими качествами, каких иным маститым уже не хватает — свежестью и живостью ума, способностью увлекаться, гореть и дерзать… Да, кто не знает, какое это чудесное время—. молодость! Оно прекрасно везде и, может быть, особенно в науке. То, чем человек по-настоящему увлекся, зажегся в молодости, большей частью становится уже делом всей его жизни.

Вспоминаю А. И. Алиханова, Л. А. Арцимовича, Ю. В. Харитона, какими они были во времена нашего первого знакомства. Мальчики! Я по сравнению с ними чувствовал себя почти стариком. Мне было тридцать, а Ю. Б. Харитону едва двадцать, Л. А. Арцимовичу не исполнилось и двадцати, А. И. Алиханов если и был старше их, все равно выглядел совсем юным. А между двадцатью и тридцатью разница очень большая. Но я скоро понял или почувствовал, что эти юноши занимаются весьма серьезными делами, уже что-то значат в науке. Потом все трое стали академиками, возглавили важные направления советской физики. Тогда же они назывались лаборантами или как-то в этом роде, но не в названиях суть.

Одаренность людей, особенно в таких областях, как физика и математика, большей частью проявляется п самом раннем возрасте. Тому много примеров в истории отечественной науки. Так что если, скажем, Лев Андреевич Арцимович окончил университет в возрасти, когда другие только сдают приемные испытания, в этом нет ничего особенно удивительного. Крупнейший наш физик-теоретик Л. Д. Ландау опубликовал первую научную работу, обратившую на себя внимание ученых,

когда ему не было и двадцати лет.

Да вспомним и нашего учителя А. Ф. Иоффе. Он уже всерьез задумывался о сложных физических проблемах, сидя за партой в реальном училище. Знаниями этот ученик обладал тоже незаурядными, они никак не «укладывались» в учебную программу. Иоффе вспоминал иногда, как он поступал в Петербургский технологический институт. По тригонометрии его экзаменовал профессор Самусь, человек вообще крайне строгий и придирчивый. Ему почему-то хотелось обязательно уличить юношу в незнании предмета. Экзамен продолжался более двух часов. Профессор давал все более и более трудные задачи. Иоффе исписал решениями уже все классные доски, имевшиеся в аудитории, а ошибки Самусь никак не мог найти. Наконец, подойдя к одной из досок, он сказал:

— Молодой человек, в этом выражении вы неправильно расставили знаки. Исправьте.

Иоффе с недоумением посмотрел на него, повернулся к доске, проверил. Все правильно.

— Тут ошибки нет.

— А я вам говорю, что есть, исправьте немедленно!

Иоффе еще раз проверил. Какая там ошибка? Минусы и плюсы стояли на своих местах. И он твердо заявил об этом профессору.

— Уходите вон! — закричал на него разгневанный Самусь. — Ставлю вам пятерку.

…Не мне одному, человеку тогда далекому от науки, сотрудники института казались совсем зелеными. И первое время меня удивляло их поведение. Мое рабочее место было в мастерской, их места — в лабораториях. Но, считал я, там или тут, а порядок работы известен: пришел к назначенному часу, занимай свое место и вкалывай сколько положено часов с перерывом на обед. Отработал — иди с чистой совестью домой.

А наши «научники» нередко бродили, словно тени, по коридорам, покуривали, перебрасывались шуточками… Или сидит такой молодой человек на крылечке, ничего не замечает, смотрит куда-то в сторону, молчит иной раз часами, только время от времени что-то чиркает в записной книжке. Не сразу я понял, что во время этого ничегонеделания в его голове и совершалась главная работа…

Так проходил порой у них день или часть рабочего дня. Может, от тесноты это, думалось мне. Места и институте было мало, он занимал небольшое двухэтажное здание, где в царское время находился военный психиатрический госпиталь. Размещались там с трудом. На всех теоретиков, например, была

одна посьмиметровая комната. Но вот установленный рабочий день оканчивался. Тут, кажется, следовало *бы* молодым людям надевать пальто и ехать домой. Кхать-то далеко — Сосновка, где находился институт, пила тогда даже не окраиной Ленинграда, а как бы: оставалась за его пределами. Но «научники» и в положенный час не спешили уходить из своих лабораторий, сидели до глубокого вечера, а то и ночь.

Но вот что удивительно, постепенно и я стал задерживаться с ними, проводить на работе вечера. Просят срочно сделать прибор, для них он сейчас самое главное. Ну и заражаешься их нетерпением. До меня стало доходить, что сидели они в институте не ради веселых несед, где каждый изощрялся в остроумии, не ради покера, в который, случалось, действительно играли. Пол тали и перекидывались в картишки в перерывах м следу наблюдениями за приборами, когда шел эксперимент и приходилось ждать. В эксперименте заключилась суть для них, и они не жалели ни ночей, ни деревья, потому что люди эти были одержимы своей наукой. Я говорю, конечно, не о случайных людях, — га кие тоже попадались в институте, — а о тех, кто действительно принадлежал науке и делал ее, а не питался «сделать себя» в науке. Те, в конце концов, отсеивались, уходили.

…Шли годы, мои юные друзья становились старше, обзаводились семьями, получали научные степени. Но увлеченность, одержимость своим делом у них не ослабевали, во всяком случае, у большинства из них.

Мне хочется подробнее рассказать о первых годах работы в Физтехе.

Первые приборы

Работать в мастерских было очень интересно. Тут все время приходилось что-то придумывать, обмозговывать разные сложные задачи. Работа непривычная и почти каждый раз новая.

В ту пору у нас в стране физические приборы еще не производились, их покупали за границей и платили золотом, которого на самое важное не хватало. На простых лабораторных штативах и то были прикреплены таблички с надписью «Сделано в Германии» или «Сделано в Англии». Я еще не знал тогда, что руководители института с большим трудом добывали валюту на покупку этого оборудования. Часть его А. Ф. Иоффе приобретал даже на лично заработанные им средства — читал за границей лекции, консультировал некоторые иностранные фирмы но техническим вопросам, а деньги, полученные за ото, отдаплл па но купку приборов.

Сегодняшнему физику нелегко представить себе, как это один магазин набора емкостей должен был служить сразу нескольким лабораториям. Трудно поверить, что форвакуумный насос «путешествовал из лаборатории в лабораторию, и бывало, не одни раз в день. Спорили за право получить его раньше. Ведь из-за отсутствия насоса у людей часто стояло дело.

На весь институт было всего не то два, не то три электрометра Комптона. Прибор этот точный, но весьма хрупкий. Наш директор привез электрометры из Кембриджа, израсходовав большие деньги. В Англии за приборы вообще приходилось платить дорого. И вот, вместо того, чтобы установить их на одном месте, электрометры переносили из лаборатории в лабораторию. При этом хотя и соблюдали нужную предосторожность, но все равно переноски заканчивались для приборов не всегда благополучно.

Электрометр был, что называется, «притчей во языцех». Ученые, случалось, неделями ожидали его. Поэтому эксперименты затягивались, люди волновались и не могли спокойно заниматься опытами.

Помню, больше других страдал по электрометру горячий по натуре А. И. Алиханов, впоследствии академик, известный своими исследованиями атомного ядра, основатель Института экспериментальной и теоретической физики. Тогда он занимался исследованиями кристаллических структур. Я не разбирался в сути этих исследований, но из разговоров с Алихановым понял, что у него родились какие-то важные идеи, что он видит возможность сказать новое слово в науке. Вот только надо эти

идеи проверить, а для этого требуется электрометр Комптона.

Своим волнением, нетерпением поскорее выполнить эксперимент А. И. Алиханов увлек и меня. Была не была! Я взялся скопировать для него английский прибор и сделал работу довольно быстро. По внешнему виду, по чистоте обработки он, правда, уступал оригиналу, но роль свою исполнял не хуже, а это — самое главное.

Удачное начало придало мне смелости. Позднее я изготовил по заграничному образцу очень сложный и тонкий струнный электрометр Эдельмана. Кажется, этим и обратил на себя внимание ученых института. Заговорили о том, что вот появился человек, который успешно повторяет сложные и точные приборы, раньше привозившиеся из-за границы.

Познакомившись поближе с техникой тонких измерений, производившихся в институте, я придумал свой образец струнного электрометра. Он был проще заграничных, но в точности им не уступал. Этот электрометр вскоре стали использовать во многих лабораториях не только в Физтехе, но и в других институтах, в других городах страны. Образец прибора был выставлен в Политехническом музее в Москве.

Однажды в мастерскую зашел заместитель директора института А. А. Чернышев, профессор и будущий академик. Он занимался тогда различными вопросами, возникавшими в связи со строительством Волховской ГЭС — первой советской гидростанции. Александр Алексеевич был взволнован. Произошла авария, пробило кабель, передававший энергию высокого напряжения в Ленинград. Потребовалось срочно найти место повреждения, но приборов, которые помогли бы это обнаружить, тогда не существовало. Профессор придумал специальный высоковольтный мостик. Времени на чертеж не оставалось, каждый час дорог в аварийной ситуации, и он на пальцах показал мне, каким представляет себе этот прибор. Я изготовил мостик очень быстро, и аварию удалось ликвидировать.

В скором времени А. А. Чернышов заговорил со мной о другом, не столь срочном, по тоже интересном деле. На этот раз в помощи нуждалась табачная фабрика имени Урицкого — одна из самых крупных в стране, производившая папиросы. Фабрика находится на Васильевском острове, в центре густонаселенного городского района, а папиросное производство, как па вестно, связано с образованием табачной пыли. Фильтры в цехах стояли плохие, оставшиеся еще с тех времен, когда фабрика принадлежала капиталисту Лаферму, и пыль тучами выбрасывалась на улицу, летела в квартиры василеостровцев…

Как избавить население от неприятной и вредной пыли? За

помощью обратились к Физтеху. А. А. Чернышев предложил электрический улавливатель пыли, основанный на известном принципе концентрации заряженных частиц в электрическом поле. Вычерчивать установку Чернышев и на этот раз не стал. Опять на пальцах изобразил, каким ему представляется улавливатель, и попросил меня сделать опытный образец.

Изготовили образец, испытали. Результат получился хороший. Когда фильтры установили на фабрике, окрестное население облегченно вздохнуло. Едкая табачная пыль больше не летела в жилые дома — она задерживалась в нашем аппарате, а из него шла в специальный сборник. Ее стали использовать для изготовления лечебного препарата. Вместо вреда пыль начала приносить пользу.

Вскоре улавливатели, основанные на том же принципе концентрации заряженных частиц в сильном электрическом поле, решили применять и на медеобрабатывающем заводе «Красный выборжец». Установка собирала драгоценные металлы, которые раньше выбрасывались в атмосферу.

Чего только не приходилось делать! Кажется, в 1928 году (точно не помню) тот же Александр Алексеевич Чернышев поручил мне сделать модель подстанции «Уткина заводь», которая принимала и трансформировала ток Волховской ГЭС. Надо сказать, что Александр Алексеевич был выдающимся ученым и инженером, человеком широких научных интересов. В Физтехе он руководил разнообразными исследованиями в области электротехники, электрофизики и радиотехники. Проблемы электрических измерений в цепях высокого напряжения, передача переменного и постоянного тока на большие расстояния, электрификация железнодорожного транспорта, высокочастотная связь, телевидение — все это входило в сферу его научных интересов, во все эти области он внес свой значительный вклад. В то время, о котором я сейчас рассказываю, Александр Алексеевич особенно много внимания уделял Волховской ГЭС, передаче ее энергии в Ленинград.

Итак, я должен был сделать копию подстанции, правда, не в натуральную величину, а уменьшенную в 40 раз. Но все равно работа сложная, кропотливая. Сделали вовремя. Наша модель демонстрировалась потом на промышленной выставке в Ленинграде.

Николай Николаевич Андреев, тоже ставший впоследствии академиком, занимался в Физтехе разработкой слуховых аппаратов высокой чувствительности. Радиолокации еще не существовало и в помине, и приближающиеся, вне пределов видимости, самолеты в те годы могли обнаруживать лишь по

звуку. Поэтому акустические аппараты, «слышавшие» на большом расстоянии, были крайне важны для обороны. Николай Николаевич создавал их со своими сотрудниками, а я участвовал в оформлении опытных образцов. Работая вместе, мы подружились с Николаем Николаевичем, он стал приглашать меня на вечера, которые устраивались в Доме ученых в Лесном.

Отделом механических свойств металлов в институте руководил Николай Николаевич Давидепков. Работал он в своей области очень плодотворно. Общая теория динамических и статических свойств металлов и теория расчета деталей машин, работающих при ударных нагрузках, — лишь небольшая часть сделанного этим выдающимся ученым. Он разработал способы изучения напряжений в строительных конструкциях, методы наблюдения остаточных напряжений и многое другое. А для всего этого требовались разнообразные приборы, придумывать которые Николай Николаевич был удивительный мастер. Его решения оказывались обычно неожиданными и в высшей степени оригинальными. Он не любил ходить проторенными дорожками.

Делать приборы по его заказам было интересно, но, признаюсь, нелегко. А таких приборов через мои руки прошло множество. Потом, спустя годы, мы работали вместе в блокадном Ленинграде. В то тяжелое для страны время Н. Н. Давиденков сумел написать книгу «Некоторые проблемы механики материалов», которая была издана в осажденном городе. Одно это убедительно свидетельствует и об удивительной работоспособности автора, и о важности его трудов.

В лаборатории директора

В общем, приборы были нужны всем, всем их не хватало, успехи исследователей в определенной мере зависели от нас, механиков. Чем лучше механик понимает значение прибора, тем больше пользы может принести при его конструировании и изготовлении.

Молодые ученые, заметив мой интерес к их работе, предложили перевести меня из общих мастерских в лабораторию, которой Иоффе руководил лично, чтобы я был к ним поближе, чтобы лучше входил в курс дел и быстрее делал то, что им нужно. Директор согласился.

Началась моя «мастерская» с того, что на лестничной площадке второго этажа мне поставили токарный станок. Помню, на нем я вытачивал образцы из каменной соли. Они требовались для исследования вопросов прочности в связи с некоторыми идеями, высказанными Иоффе. Непосредственно исследованием занималась под его руководством М. В. Классен. Полученные тогда результаты стали теперь классическими. Было объяснено, почему кристалл соли, если его смочить водой, становится значительно прочнее. Вода, растворяя поверхностную часть образца, ликвидирует многочисленные трещинки, и он может выдержать возросшую нагрузку.

На ту же площадку, где стоял мой станок, выходила дверь квартиры Иоффе. Работать было неудобно, и вскоре мне отвели маленькую комнатку, находившуюся рядом. Она и стала моим рабочим местом на годы. Наши сотрудники любили забегать туда, посидеть в мастерской, когда выдавалась свободная минута. Балагурили, спорили, обменивались остротами… Обычно шумно и весело заявлял о своем появлении Игорь Васильевич Курчатов:

— Физкультпривет! Как дела, многоуважаемый хозяин?

Хозяином меня прозвали «научники», очевидно, потому, что они постоянно обращались ко мне со своими заказами: «Хозяин, надо сделать вот такую штуку», «Хозяин, как бы нам лучше приспособиться в таком вот деле?».

Молодые ученые, для которых я изготовлял приборы, опубликовав свою работу, часто дарили мне экземпляр с какой-нибудь дружеской надписью. Историю одной из таких надписей хорошо помню до сих пор.

Как-то, зайдя в лабораторию, я увидел миловидную девушку, занятую нелегкой работой (девушек в институте тогда было еще мало). Шел эксперимент, и в довольно высоко помещенный сосуд надо было подливать жидкий воздух из тяжелого дьюара.

Девушка то и дело влезала с дьюаром на табуретку. «Хорошо бы освободить ее от этой каторжной работы», — подумал я. Прикинул, что можно сделать, а затем изготовил простое приспособление.

В рабочий сосуд я поместил плавающий стеклянный шарик с рычажком. Когда уровень жидкого воздуха в сосуде понижался, шарик уходил, естественно, вниз и рычаг включал электрический ток. Ток приводил в действие электромагнит, находившийся у дьюара. Магнит притягивал стальную планку, и она зажимала резиновую трубку, выпускавшую из дьюара испарявшийся жидкий воздух. А так как жидкость в дьюаре все время испарялась, то давление в нем быстро росло. Достигнув определенной величины, оно выталкивало порцию жидкого воздуха в рабочий сосуд. Уровень жидкости в нем поднимался, стеклянный шарик всплывал, и ток выключался… Потом все повторялось снова.

Больше девушке не надо было влезать с тяжелым дьюаром на табуретку. Исследовательница А. Б. Шехтер осталась очень довольна. Потом, когда работа была завершена и результаты опубликованы в Германии (в те далекие годы научные работы часто публиковались в заграничных журналах, иногда даже раньше, чем у нас в стране), она подарила мне экземпляр с надписью: «Талантливому конструктору „самоплюя“, без которого не удалось бы переплюнуть Америку».

Было известно, что в Америке аналогичная работа действительно велась, но в Физтехе ее выполнили раньше американских ученых. Мою скромную роль А. Б. Шехтер, конечно, преувеличила, я это понимал, но получить печатную работу с такой надписью было все же приятно.

Игорь Васильевич Курчатов

Игорю Васильевичу Курчатову, когда я его увидел впервые, было года 23, не больше. Такой же молодой, как большинство сотрудников Физико-технического института. Высокий, худощавый человек, завидного здоровья и неуемной энергии, он как-то очень выделялся среди товарищей.

Он был прирожденным организатором, и люди охотно объединялись вокруг него. Несмотря на свою молодость, он имел уже довольно богатую биографию, много видел, во многих местах побывал и поработал. Это объяснялось и бурным временем, на которое приходилась его юность. Игорю Курчатову было 14 лет, когда произошла Великая Октябрьская революция. Он рос в годы войны, в годы жестокой борьбы с белогвардейщиной, он пришел в советскую науку в годы ее становления.

Курчатов родился на Южном Урале. Дед и отец его работали на заводе. Когда Игорю исполнилось шесть лет, семья переехала в Симбирск (ныне Ульяновск). После могучих уральских лесов мальчик увидел величественную Волгу, а еще через три года — Крымские горы, степи и Черное море: Курчатовы обосновались в Симферополе. Там Игорь и начал учиться, пошел в первый класс. Через год директор гимназии Карпичанский сказал его отцу:

— Поверьте моему опыту старого педагога, этот мальчик станет медалистом.

И старый учитель не ошибся, только он не мог предвидеть, какие препятствия должен будет преодолеть этот мальчик на пути к медали.

Его отец работал землемером, жалованье было невелико, а жить становилось все труднее. Надо было помогать семье. Игорь вместе с отцом ходил пилить дрова, работал в мундштучной мастерской вечерами, после уроков. Затем, учась в гимназии, он окончил вечернюю ремесленную школу, стал слесарем, что помогло ему получить заработок на механическом заводе, а потом это мастерство пригодилось и тогда, когда он стал ученым-физиком.

При всем том Игорь еще находил время читать художественную литературу, глотал книгу за книгой. Решив, что его призвание — техника, он, будучи гимназистом, изучил аналитическую геометрию в объеме университетского курса. Гимназию закончил действительно с золотой медалью.

В те годы в Симферополе был создан Крымский университет. Курчатов стал одним из первых студентов. Время для учебы — трудное, аудитории университета пустовали. Но Игорь Курчатов

не отступал. Он подрабатывал — был то ночным сторожем в кинотеатре, в фруктовом саду, то стрелком в железнодорожной охране, воспитателем в детском доме. Наконец, поступил препаратором в физическую лабораторию университета, и эта работа оказалась для него главной. Он уже твердо знал: физика — цель его жизни. У него оказались хорошие учителя — сперва физику читал в университете Я. И. Френкель, потом С. Н. Усатый, профессор, сыгравший столь неожиданную роль и в моей жизни.

Курчатов окончил университет за три года вместо четырех. И опять странствия. Петроград, где голодно и еще нелегко найти работу. Магнитометеорологическая обсерватория в Павловске. Проводившиеся там исследования очень заинтересовали молодого физика. В маленьком домике обсерватории Курчатов проводил дни и вечера, а зачастую и ночи. Работал, а потом 45 спал несколько часов на столе, предварительно выпив кружку кипятку. Был бы кусок хлеба, а кипяток можно получить у сторожа — ну и слава богу. Он посвятил себя в это время изучению радиоактивности снега.

Работая в Павловске, Курчатов опубликовал первые научные работы, но все еще окончательно не нашел свое место в науке. Снова он едет в Крым, работает на гидрометеорологической станции в Феодосии, потом перебирается в Баку, куда позвал его профессор Усатый. Курчатов становится его ассистентом на кафедре физики в Политехническом институте. Его работы уже обращают на себя внимание ученых.

А. Ф. Иоффе приглашает Игоря в Ленинград, в Физтех…

Конечно, вначале всех этих подробностей биографии Игоря Васильевича я не знал. О своей жизни Курчатов рассказал мне потом, но уже с первых дней общения я почувствовал в юноше бывалого, много повидавшего человека, и это как-то сближало пас, — я ведь тоже побродяжничал и повидал немало. Мне было легко и просто с ним, он никогда не подчеркивал разницы между собой, ученым, и мною, мастеровым. Для него это не имело существенного значения, важно было понимать друг друга и делать общее дело.

Очень мне нравилось в Курчатове его тонкое мастерство экспериментатора. Он все мог сделать сам, своими руками, а они были у него действительно золотые. Так что, когда приходилось изготавливать приборы по его заказу, я невольно подтягивался. Уж Игорь-то сумеет оценить, что сделано и как. Он стал ученым, но не забыл слесарного мастерства.

В институте его звали «буйным», «неистовым» вовсе не за какую-то несдержанность характера. Не в его правилах было обижать или оскорблять товарища. «Буйство» и «неистовость» он

проявлял в работе.

Иоффе говорил, что Игорь Васильевич был беспредельно предан науке и жил ею. В устах учителя такая оценка звучала необычайно высоко. Он вспоминал также, как часто ему приходилось поздно ночью прогонять Курчатова из лаборатории, иначе он мог остаться там до утра.

Жена Игоря Васильевича Марина Дмитриевна немало волновалась, ожидая его, потом привыкла. Она была Курчатову верным другом, чудесным спутником всей его жизни и всегда относилась к нему с удивительной, трогательной заботой, умела устранять любые бытовые неудобства на его пути. Поженились они в 1927 году, когда Игорь Васильевич уже работал в Ленинграде, в Физтехе, но дружили давно, еще с крымских времен. Марина Дмитриевна была сестрой Кирилла Дмитриевича Синельникова, старого товарища и соратника Курчатова, с которым он вместе учился в Крымском университете. Но и она, наверное, не раз корила его за то, что он обо всем забывает за работой. А он действительно забывал. Работа все заслоняла.

Когда мы познакомились с Игорем Васильевичем, он занимался исследованием диэлектриков — веществ, обладающих очень малой электропроводностью. В те годы он открыл сегнетоэлектричество. Не буду подробно говорить об этом явлении, происходящем в сегиетовой соли и некоторых других материалах, названных Курчатовым сегнетоэлектриками. Его открытие представляло большой теоретический интерес и вместе с тем имело немалое значение для техники. Исследования Игорь Васильевич вел вместе с еще более молодыми учеными — П. П. Кобеко и своим братом Борисом.

Позднее Курчатов написал большую монографию, посвященную сегнетоэлектричеству. Она и сейчас является классическим трудом в этой области. Но Игорь Васильевич все более увлекался исследованиями атомного ядра, ставшими главным делом его жизни.

Принялся он за исследования чрезвычайно энергично. Для новых работ Игорю Васильевичу потребовалась высоковольтная установка. Директор каким-то образом сумел добыть ее в Германии. Курчатов сразу же сам взялся за сборку. Вместе со своими сотрудниками он работал несколько дней и ночей, не выходя из лаборатории. Он был и научным руководителем, и механиком, и чернорабочим одновременно. Ему не терпелось быстрее получить высокое напряжение, и ради этого он не чурался никакой работы. Да он и вообще никогда не был белоручкой.

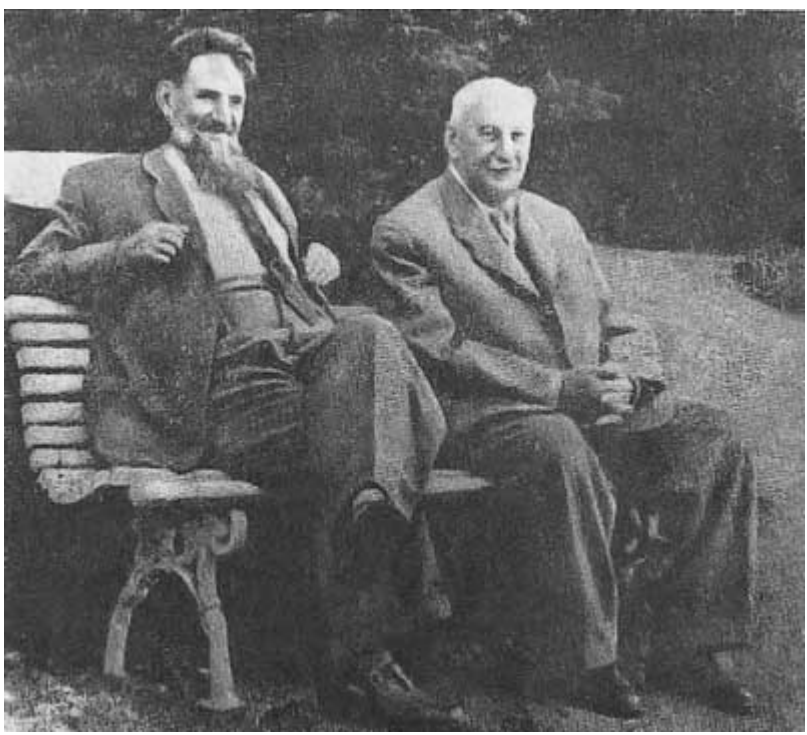
Как-то на институтском вечере, посвященном годовщине

Октября, директор в своем докладе объявил, что некоторым сотрудникам будут вручены подарки. Одним из первых пригласили на сцену Игоря Васильевича. Ему предстояло получить воздушный шарик, на котором была сделана крупная надпись «Не» — символ, каким тогда обозначали нейтрон. Курчатов уже протянул руку, но тут шарик взлетел к потолку. Это было, конечно, подстроено, подарки имели шуточный характер.

— Смотрите, Игорь Васильевич, не упустите нейтрон, как сейчас упустили шарик.

Но Курчатов, если за что брался, то уже не упускал. Не такой у него был характер.

Крупный экспериментатор, он очень высоко ценил теоретические знания, постоянно напоминал сотрудникам, что они должны учиться, не довольствуясь старым багажом. «Человек, занимающийся физикой, должен знать физику», — говорил он. Когда ядерные исследования уже развернулись, по инициативе Курчатова был организован цикл лекций об изучении атомного ядра. Все ждали, что лекции будет читать сам Курчатов как виднейший ученый в этой области.



Академики И. В. Курчатов (слева) и А. Ф. Иоффе. (50-е гг)

Но когда все собрались на первую лекцию, то увидели, что Игорь Васильевич сидит за столиком с тетрадкой и готовится записывать, а кафедру он попросил занять молодого Льва Арцимовича. У того действительно имелся интересный материал для сообщения, а Курчатов никогда не считал зазорным поучиться у более молодого товарища, было бы чему.

Вначале проблема строения атомного ядра, казалось, представляла лишь теоретический интерес. Некоторые сотрудники не одобряли увлечения Курчатова, порой даже осуждали его.

— Наш институт не зря называется физико-техническим, — говорили они, делая ударение на слове технический. — Мы должны решать такие проблемы, которые найдут выход в технику, в промышленность, а вы хотите влезть в ядро. Выходит, вы тратите деньги, которые государство нам отпускает, совершенно не по назначению. Ведь работы по изучению атомного ядра не будут использованы на практике.

— Будут! — резко возражал Курчатов. — Любое крупное открытие дает свои плоды в практической деятельности человека, а уж в атомном ядре наверняка заключены огромные возможности.

Прошли годы, не так уж много времени, и Курчатов, возглавивший грандиозную работу по использованию атомной энергии для обороны страны и для ее мирного развития, блистательно доказал, что был тогда прав.

Осуществить свое намерение Игорь Васильевич смог благодаря инициативе и энергичной поддержке руководства института. Само понятие ядерной физики на рубеже двадцатых и тридцатых годов было новым, не привычным. И когда на развитие этой науки понадобились средства, получить их оказалось не так-то легко. Нужны были огромный научный авторитет академика Иоффе, его настойчивость и организаторский талант, чтобы преодолеть неверие в перспективы новой области исследований и создать обстановку, в которой она могла успешно развиваться. В тридцатых годах в Физтехе были уже две лаборатории, занимавшиеся проблемами атомного ядра. Одной руководил И. В. Курчатов, а другой А. И. Алиханов. Каждая имела свое направление, свой круг тем, представлявших большой научный интерес.

Говоря о первых ядерщиках, взращенных Физтехом, не могу не сказать подробнее о Кирилле Дмитриевиче Синельникове, хотя он работал в нашем институте меньше других. В конце двадцатых годов Иоффе направил Кирилла Дмитриевича для усовершенствования в Англию, к Резерфорду. Знаменитый

английский физик относился к Иоффе с большим уважением, верил ему, но сотрудников для своей лаборатории Резерфорд отбирал придирчиво, не каждого принимал. Когда Иоффе рекомендовал ему Синельникова, Резерфорд захотел предварительно посмотреть кандидата. Но отправлять для этого человека из Ленинграда в Англию было сложно, что Резерфорд понимал, и он попросил прислать хотя бы фотографию.

Синельников пошел к фотографу и вскоре показал и институте свой новый снимок. Товарищи смотрели па него с удивлением. Синельников снялся в кожаной куртке и большой кепке, надвинутой на глаза, с папиросой во рту.

— Ты что, хочешь вконец напугать английского профессора своим комиссарским видом? — спрашивали Синельникова друзья.

Академик Н. Н. Семенов. (50-е гг.)

— Я под Капицу работаю, — смеялся Синельников.

Действительно, Петр Леонидович Капица — любимый сотрудник Резерфорда, снискавший своей блестящей работой

всеобщее уважение английских физиков, приехав из России, впервые предстал перед Резерфордом именно в таком виде. Маленькая хитрость Синельникова удалась. Его фотография Резерфорду понравилась, и Кириллу Дмитриевичу осталось лишь доказать знаменитому ученому, что тот не ошибся и выборе. Кирилл Дмитриевич это и постарался сделать в дальнейшем.

В Англии Синельников два года занимался исследованиями атомного ядра, вместе с Кокрофтом и Уолтоном работал над созданием первой «пушки» напряжением в 500 тысяч вольт, которая должна была стрелять ускоренными ионами. Срок командировки окончился раньше, чем пушка сделала первый «выстрел», но Синельников, уехав из Англии, не забывал заинтересовавшую его проблему.

В начале своей деятельности в Физфаке Синельников работал над идеей создания аккумулятора большой энергии. Это была одна из фантастических идей Иоффе, идея «аккумулятора в жилетном кармане», кик говорили насмешники. Сейчас эта идея представляете ученым уже не фантастической, а вполне реальной и очень важной. От ее осуществления зависит, в частности, перевод автомобилей на электрическую тягу, что необходимо для очищения атмосферы больших городов, где население вместо свежего вондуха все в большем количестве вдыхает выхлопные и другие ядовитые газы.

В юности Синельников был механиком. Став ученым, он, как я мог наблюдать неоднократно, не потерял прежнее мастерство. Для опытов по созданию новых аккумуляторов тогда пробовали применять тонкие пленки различных веществ. Синельников сам делал эти пленки. Расщепляя слюду, он получал слои толщиной всего в несколько микрон. Или выдувал столь же тонкие пленки из стекла, изготовлял их из расплава твердых смол.

Примерно в то время, когда Синельников вернулся из Англии, стал создаваться новый Физтех в Харькове, и Кирилл Дмитриевич. был направлен туда с группой ученых из Ленинграда. Впоследствии он возглавил Харьковский институт. Наши добрые отношения с ним и послё этого не прерывались. Синельников приезжал в Ленинград, мне тоже не раз доводилось бывать в Харькове. На новом месте он вновь отдал свои силы проблеме, которая его больше всего занимала.

Институт создавался, можно сказать, на голом месте, но Синельников довольно быстро построил там высоковольтную установку. С помощью этой установки он и А. К. Вальтер получили знаменательный результат — было расщеплено ядро лития. Это произошло через полгода после того, как в Англии Кокрофт и Уолтон впервые в истории расщепили атомное ядро на

своей установке. Синельников оказался вторым, но ведь ему пришлось все начинать заново, в то время как в Кембридже работы велись давно и тот же Синельников вложил в них свои силы.

Мне довелось встречаться с Синельниковым на протяжении десятилетий. Годы брали свое, они меняли Кирилла Дмитриевича, но самые привлекательные черты его характера сохранялись. Это был человек необычайной скромности, доброжелательный и чуждый зависти. Ученому нелегко, когда он узнает, что кто-то опередил его в работе, которой отдано много сил и души. Но Синельников в таком случае не унывал, не завидовал, а искренне гордился чужим успехом, — ведь это был успех науки, а ей Синельников служил не за страх, а за совесть. И еще он обладал неугасимым чувством нового. Его постоянно интересовали и влекли новые идеи в науке. Если он видел, что идея обещает полезные результаты, он радовался за товарищей так, словно нашел эту идею сам, помогал советами и собственными соображениями зрелого ученого. И, пользуясь правами директора института, спешил открыть новой идее дорогу к проверке и осуществлению.

А первым, кто в двадцатых годах начал исследования по ядерной физике в нашем институте, был Дмитрий Владимирович Скобельцын, ныне академик, широко известный во всем мире ученый и общественный деятель. Он работал с камерой Вильсона, с которой потом пришлось иметь дело и мне как конструктору, механику и исследователю. Если говорить схематично, камера Вильсона представляет собой цилиндр, в котором движется поршень. Камера, образованная поршнем и стенками цилиндра, заполняется насыщенными парами воды. Если поршень резко опустить вниз, воздух, находящийся в камере, быстро расширится, его температура упадет, и пар станет сгущаться вблизи ионов, образуя капельки воды.

Верхнее основание цилиндра, его «крышка» — прозрачная, стеклянная. Через нее можно наблюдать и фотографировать происходящее в камере. А наблюдают в ней за космическими лучами, этими частицами огромных энергий, прилетающими к нам из других миров. Такая частица, приближаясь к атому газа, ионизирует его, отрывает электрон и образует положительный ион. В камере Вильсона вдоль пути полета пришедшей из космоса частицы образуется туманный след из капелек воды. Освещая камеру сбоку, можно фотографировать эти следы — треки космических частиц.

Д. В. Скобельцын среди старейших сотрудников Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе Академии наук СССР. На снимке (слева направо): доктора наук Е. А. Штрауф, Л. А. Сена, академики Д. В. Скобельцын, А. Ф. Прихотько, доктора наук Я. С. Кан, Н. М. Рейнов

Дмитрий Владимирович Скобельцын с помощью камеры Вильсона исследовал механизм поглощения альфаи гамма-лучей. Затем ему удалось измерить скорости космических частиц, их энергию. Он это сделал, поместив свой прибор в сильное магнитное поле, где путь частиц искривлялся. По искривлению пути частицы он смог измерить скорость ее движения. Это было крупным успехом в новой области физики.

Одно время Скобельцын работал совместно со знаменитыми французскими учеными Ирен и Фредериком Жолио-Кюри, ездил к ним, сообща они проводили некоторые опыты.

О своей работе Дмитрий Владимирович часто рассказывал на семинарах в Физтехе. Там постоянно возникали диспуты между ним и братьями Алихановыми. Алихановы вносили в спор много горячности, южной страстности, словом, весь свой жаркий темперамент. Скобельцын, наоборот, никогда не выходил из себя, спорил удивительно спокойно, логично. Признаюсь, я слушал его не без зависти, поражаясь хладнокровию и такту этого талантливого ученого. В его умении всегда владеть собой, сохранять выдержку в самом горячем споре сказывались и твердый характер, и воспитание, полученное в семье. Дмитрий Владимирович Скобельцын — сын известного физика, профессора Владимира Владимировича Скобельцына, прогрессивного,

передового русского ученого, одного из преподавателей Политехнического института в Петрограде.

Как бы то ни было, жаркие споры на физтеховских семинарах помогали установить научную истину, а это самое важное. На семинарах вообще дискутировали много, не робея перед высокими научными авторитетами. Вероятно, потому семинары в Физтехе, которыми руководил Иоффе, сыграли большую роль в формировании советской школы физической науки.

Мечты и знания

В институте и вне его находились люди, называвшие Иоффе мечтателем и фантазером. Он знал об этом, не обижался, а скорее даже гордился.

— Ученый обязательно должен обладать фантазией, ему необходимо мечтать, — не раз говорил директор. — Научная фантазия и мечта позволяют заглянуть в будущее, предвидеть завтрашний день науки. А без этого нельзя двигать ее вперед.

Сам он в очень высокой степени обладал способностью заглядывать в будущее науки. Его предсказания часто воспринимались как необоснованные, порой не подтверждались вначале, но затем, в ходе дальнейшего развития науки, почти всегда обнаруживалась его правота.

Мое личное общение с А. Ф. Иоффе началось, когда я перешел в его лабораторию. Вот тогда я близко узнал этого редкостного ученого и человека.

По старой привычке мастерового, я начинал свой трудовой день рано, за добрый час до того, как приступали к работе сотрудники лабораторий. Когда Иоффе выходил из своей квартиры, я уже возился у станка, стоявшего, как говорилось, сперва на лестничной площадке. Директор обычно останавливался возле меня, здоровался, расспрашивал о делах. Потом, когда я получил отдельную комнатку, он часто заходил и туда.

Сидеть подолгу в своем кабинете Иоффе не любил, предпочитая больше бывать там, где работали физики. Примерно раз в неделю он задерживался в каждой лаборатории дольше обычного. Расспрашивал сотрудником о том, что они сделали за прошедшее время, как оценивают полученные результаты. Если он видел, что люди продвинулись вперед, нашли и осмыслили нечто новое, он оживленно обсуждал их работу, советовал, как идти дальше. Но не навязывал свое мнение, категорически распоряжался очень редко, если вообще делал это когда-нибудь. Он просто развивал свои мысли по обсуждавшемуся вопросу, но мысли были так ясны, интересны, что люди быстро подхватывали их и охотно шли путями, которые он намечал. Он не заставлял, он предпочитал убеждать. Если же Иоффе видел, что продвижения вперед пет, у людей по возникло новых соображений и мыслей, он поджимал губы, лицо, на котором все привыкли видеть улыбку, становилось скучным, разочарованным. Он умолкал и быстро уходил. И это действовало па сотрудников сильнее, чем иное взыскание.

Заходя ко мне, директор прежде всего интересовался приборами, которые я делаю, говорил, что тот или иной прибор может дать в эксперименте и что должен дать сам эксперимент. И хоти я об атом уже слышал раньше от сотрудников, для которых прибор предназначался, очень часто именно разговор с Иоффе помогал мне по-настоящему проникнуть в суть дола, а это было непросто, так как в физике я разбирался тогда мало — образование-то оставалось трехклассным.

А потом директор увлекался и начинал развивать свои научные идеи. Рассказчик и лектор он был поразительный, и слушал я его всегда с черезвычайным интересом. Сидя на маленькой табуретке в моей мастерской, он давал волю своему научному леюбражению. Ему просто нужен был кто-то, чтобы высказать перед ним постоянно возникавшие идеи.

Я же безмерно гордился тем, что Иоффе делится своими мыслями со мной, может быть, далее первым. Его визит был для меня своего рода праздником, и после его посещения как-то лучше и легче работалось, я становился смелее в своих поисках.

Людей, лично знавших А. Ф. Иоффе, особенно во времена расцвета его деятельности, осталось, к сожалению, немного и становится все меньше. Он прожил большую, богатую событиями и замечательными делами жизнь и скончался полтора десятилетия назад в возрасте 80 лет. Но все, кто общался с Абрамом Федоровичем хоть от случая к случаю, испытал на себе удивительное обаяние этого человека, силу влияния на окружающих. Это объяснялось не только прекрасными качествами характера и способностями директора. Как я уже говорил, он был хорошим рассказчиком, его вдохновение, воодушевление быстро передавалось слушателям.

Семинарами физиков, где разбирались новейшие работы в различных областях нашей науки, Иоффе руководил много лет. Все сообщения он слушал очень внимательно, а потом выступал и излагал нелегкие проблемы обстоятельно и просто.

Ученые старшего поколения хорошо помнят Международную конференцию физиков в Москве в 1935 году. Она была посвящена проблемам изучения атомного ядра. Выступали ученые Англии, Америки, Германии, Индии и других стран. Говорили на разных языках, освещали нередко новые сложнейшие проблемы. Уловить все важное, о чем докладывалось на конференции, слушателям подчас было трудно, да еще мешала страшная жара, стоявшая в Москве, — дело происходило в разгар лета.

Заседания происходили утром и вечером, два раза и день. Руководили ими С. И. Вавилов и А. Ф. Иоффе по очереди. На последнем заседании выступил Абрам Федорович. Говорил он два

с лишним часа, но зато изложил все самое существенное, что содержалось в прослушанных докладах, высказал свою точку зрения, оценил состояние работ в затронутых областях.

Увлечь он мог любую аудиторию. Случалось, брал слово на профсоюзной конференции или на съезде, скажем, металлистов, электротехников и начинал рассказывать о насущных проблемах, о завтрашнем дне физики, и аудитория слушала его затаив дыхание. Интересы его были необычайно широки и разносторонни.

Сейчас имя А. Ф. Иоффе чаще вспоминают в связи с физикой полупроводников. Действительно, он был одним из первых, кто начал разрабатывать эту новую область науки. Теперь полупроводники прочно вошли и в технику, и в быт.

Полупроводники — только одна из многих отраслей науки, которыми он интересовался и в развитие которых внес свой весомый вклад. Надо пи напоминать, что из его школы вышли И. В. Курчатов и вся блестящая плеяда ученых в области ядорпой физики. Ближайшим учеником Иоффе является академик Николай Николаевич Семенов, возглавляющий ныне новую отрасль науки — химическую физику. И эта наука родилась в ленинградском Физтехе. Здесь Н. Н Семенов начал и развернул свои работы по исследованию процессов расщепления молекул, которые привели к созданию теории цепных реакций. За выдающиеся работы в области изучения механизма химических реакций Н. Н. Семенову была присуждена Нобелевская премия.

Как создатель и директор Физтеха Л. Ф. Иоффе много сделал для развития радиотехники, телевидения и радиолокации. В Физтехе зародилась школа А. А. Чернышева, лаборатория которого превратилась в дальнейшем в известный Электрофизический институт. Абрам Федорович оказался причастным к созданию такой науки, как биофизика.

В Физтехе существовала лаборатория, для которой сперва и названия не могли подыскать, она оставалась какое-то время безымянной. Потом ее назвали биофизической, а из нее вырос Агрофизический институт. Институт помещался в здании Физтеха, и первым его директором по совместительству являлся А. Ф. Иоффе. Ныне известный далеко за пределами нашей страны ученый академик Глеб Михайлович Франк был тогда в институте заместителем директора.

Сотрудникам биофизической лаборатории понадобился метод точного измерения слаборассеивающегося света в разных растворах. В то время подобные измерения производились только оптическим способом и основывались на субъективных зрительных наблюдениях. Для слаборассеивающихся сред они

просто не годились. Г. М. Франку пришла в голову идея компенсационного метода измерений. Но идея идеей, а для измерения нужен прибор.

Во время очередного посещения моей мастерской А. Ф. Иоффе стал рассказывать о том, что может дать науке высокая точность измерения слаборассеивающихся сред и как было бы хорошо придумать прибор, позволяющий производить такие измерения быстро, устойчиво, надежно.

— Я бывал в Пастеровском институте в Париже. И там такой установки нет. Вот бы создать ее первыми! Можно было бы потом послать образец и в Париж, — сказал Иоффе как бы между прочим.

Тогда к биофизической лаборатории я отношения не имел, ее должна была обслуживать общеинститутокая мастерская. Но Иоффе говорил так увлеченно, что заразил новой идеей и меня. Мысль Г. М. Франка в его изложении стала очень ясной и понятной. В общем, я отложил другие дела и занялся изготовлением нужного прибора.

Прибор вышел простой и чувствительный. Он мог отсчитывать несколько пылинок в дистиллированной воде. Вскоре компенсационный метод измерения света стали применять и в ряде других лабораторий.

Один экземпляр нашего прибора, только отделанный более тщательно и красиво, чем обычно, отослали в Париж, в Пастеровский институт. Статья о приборе появилась в «Журнале технической физики», Я очень гордился, когда узнал, что Иоффе рассказал об этом приборе в своем докладе на Парижской биологической конференции, где он развивал идеи о союзе физиков и биологов. Там же он сообщил, что этот союз начинает осуществляться на практике в нашем институте, в Ленинграде.

Иоффе вообще придавал большое значение поискам в областях, где смыкались различные пауки. Время, прошедшее с тех пор, показало, что такие поиски в высшей степени плодотворны, именно па стыках разных наук были сделаны многие крупнейшие открытия.

Свою научную деятельность Абрам Федорович начал на рубеже XIX и XX веков. Он был учеником знаменитого физика Рентгена, а потом и его другом. В лаборатории этого крупнейшего ученого он не только выполнил свои первые научные работы, но и вместе с Рентгеном успешно трудился над общими темами. Рентген настойчиво уговаривал Иоффе остаться у него, предоставляя широкие возможности для исследований.

Но Абрам Федорович не принял этого предложения, он стремился в Россию, на родину, зная, что там ученые особенно

нужны.

К слову сказать, самые лестные предложения о работе за рубежом Иоффе получал неоднократно и до революции, и после нее. Его звали в Америку, Англию, Германию, пытались соблазнить всякими материальными благами. Все эти предложения он неизменно отвергал, но за границу ездил часто, проводил там много времени, особенно в двадцатые годы, в период становления советской физической науки. Общение с иностранными учеными было необходимо Иоффе, так как помогало узнать современный уровень исследований и новейшие достижения. Кроме того, он во время заграничных поездок приобретал физическую аппаратуру и разное нужное нам оборудование. Даже в моей мастерской находился станок, купленный Иоффе в Америке.

Свое пребывание за рубежом А. Ф. Иоффе активно использовал и для пропаганды правды о молодом Советском государстве, о котором даже у самых крупных иностранных ученых было порой совершенно нелепое представление. А Иоффе и в беседах, и в публичных лекциях рассказывал о том, как много внимания Советское государство уделяет развитию науки и образования, о том, что оно отпускает большие средства на исследовательскую работу. За рубежом государственная помощь и забота о науке была тогда небывалым явлением, и то, что рассказывал Абрам Федорович, производило большое впечатление.

Это был ученый с действительно мировым именем. Его хорошо знали и высоко ценили такие физики, как Эйнштейн, Резерфорд, Бор, Ланжевен, Жолио-Кюри и многие другие. Эйнштейн говорил о Иоффе как о замечательном русском ученом.

Можно назвать разные работы Иоффе, вызвавшие широкий интерес во всем мире. Большая дискуссия, например, возникла по работе, в которой он доказал существование магнитного поля у катодных лучей. У пего были очень серьезные оппоненты за рубежом, по он блистательно опроверг их доводы. Иоффе успешно занимался экспериментальным подтверждением квантовой теории фотоэффекта, изучением механических свойств кристаллов, электрических свойств диэлектриков и многим другим.

Абрам Федорович ездил в Америку, где в Калифорнийском университете читал лекции по физике кристаллов. Потом эти лекции легли в основу его книги, которую американские и немецкие физики называют настольной энциклопедией. Его труды заставили ученых всего мира пересмотреть взгляды на упругие и диэлектрические свойства твердого тела.

И все же собственные исследования для Иоффе были не так важны, как организация науки в широком масштабе. Он раньше других понял, что наступила новая эра крупных открытий и сделать их смогут не ученые-одиночки, а лишь крупные творческие коллективы, объединяющие представителей разных областей науки. Такие коллективы он и создавал на базе Физтеха, от которого потом отпочковалось большое количество самостоятельных научных институтов.

Иоффе был ученым-организатором. Надо помнить, в какое трудное время он развернул свою кипучую деятельность. Ведь начало ее пришлось на разгар гражданской войны, а в годы, следовавшие за ней, страна все еще испытывала нехватки самого необходимого— и оборудования, и кадров. Тогда еще и в помине не было учреждений, подобных нынешним Академстрою и Академснабу. Иоффе со своими ближайшими сотрудниками — Н. Н. Семеновым, А. А. Чернышевым, П. Л. Капицей — приходилось быть и строителем, и снабженцем, и вербовщиком нужных людей.

Когда я пришел в Физтех, там имелось не больше 40 научных работников, а в начале тридцатых годов — это уже не институт даже, а «комбинат институтов» под единым руководством.

В 1933 году «комбинат физико-технических институтов» праздновал свое пятнадцатилетие. Он представлял собой уже могучую и многолюдную организацию.

На праздновании была прочитана шутливая ода, посвященная торжеству. Кто ее написал, я не помню, видимо, один из молодых ученых. Конечно, с поэтической точки зрения — она не шедевр, но о положении вещей давала, хоть и шутливое, но в общем правильное представление. Приведу выдержки из этой оды:

О ты, пространством бесконечный
Науки мудрый ветроград,
Растущий бурно, быстротечно,
О многоликий комбинат!
Многоголовый, но единый,
Кого все хвалят без причины,
Кого никто постичь не мог,
Кто всю Сосновку заполняет,
Кого директор сам не знает,
А обойти не хватит ног…
Для дальних звезд и для Урала,
Для атомов и для цыплят,
И по маслам, и по металлу —
Здесь институтов целый склад.
Пасутся люди в коридорах,

В подвалах зреют помидоры,
На крыше ловят солнца свет…
Здесь бьют ядро, там сплав варится,
Здесь все живет, растет, двоится
Без отдыха пятнадцать лет…

Никто не обижался на утверждение, что комбинат «все хвалят без причины», понимали, что это лишь острословие, как и то заявление, что весь комбинат «директор сам не знает». Директор не был чрезмерно обидчив и любил шутку не меньше, чем молодые вихрастые аспиранты.

Но ведь действительно физтеховцы заполнили всю Сосновку! Одни дома отвоевали, другие построили, «начинили» приборами и сложными аппаратами. Мало того, Физтех имел уже филиалы в разных краях, например ставшее затем самостоятельным институтом отделение, занимавшееся проблемой использования энергии солнца в Средней Азии, или Свердловский институт физики металлов, который был сформирован первоначально в Сосновке. Не говорю уж подробно о том, что Физтех посылал видных своих ученых во многие города страны, например в Харьков, Томск и другие, где они возглавили физические исследования. В ту пору Физтех стал поистине всесоюзной кузницей кадров физической науки.

В Физтехе была высокая текучесть личного состава. Только текучесть особого характера! Руководство очень внимательно присматривалось к молодым научным работникам. Ведь не каждый, даже одаренный и знающий человек, мог стать хорошим исследователем. И нередко случалось, что тот или иной научный работник получал рекомендацию попробовать себя на педагогическом поприще, становился преподавателем физики в вузе.

С другой стороны, многие молодые ученые, собранные со всей страны, приобретя в Физтехе нужные знания и опыт, посылались снова в разные города, чтобы самостоятельно работать там. Сперва можно было слышать разговоры (и это бывало), что Физтех «выкачивает» талантливых людей отовсюду, что руководство комбината «разбазаривает» исследователей. В действительности и то, и другое диктовалось заботой о развитии физической науки и техники в Советской стране.

Надо учиться!

Как-то утром Иоффе задержался у меня в мастерской дольше обычного. Говорили сперва о приборах, об институтских делах, потом он стал меня расспрашивать о семье…

— Вам надо учиться, получить систематическое образование, — вдруг решительно сказал Абрам Федорович.

Учиться? А как? Ведь мне уже тридцать два года, у меня двое детей, а все образование — три класса. Что знаний мне не хватает, я чувствовал постоянно, но считал, что теперь этого уже не поправишь, — время ушло.

— Не ушло, — возразил Иоффе. — Жизнь стала другой, и то, что было раньше невозможно, теперь возможно и необходимо.

Сорок пять лет прошло с тех пор, и я затрудняюсь передать слово в слово то, что он мне сказал, но суть разговора помню. Иоффе говорил об индустриализации страны, о том, что быстрое развитие промышленности обязательно вызовет и небывалый подъем науки, предъявит, да уже и предъявляет, новые требования к ученым, особенно к физикам. Понадобится очень много научных работников нового типа, и обычными путями удовлетворить эту потребность нельзя.

Директор похвалил меня за мою работу, но тут же сказал, что я мог бы делать гораздо больше, если бы имел нужное образование. Конечно, учиться в моем возрасте труднее, но, утверждал он, у меня есть не только минусы, а и большие преимущества — я всетаки в курсе многого из того, что делают физики, доказал на деле свою способность участвовать в их исследованиях.

Тут же он стал развивать идею (не знаю, вынашивал ли он ее раньше или она возникла неожиданно во время нашего разговора) создать при Физтехе рабочую аспирантуру.

— Таких людей, как вы, есть ведь немало, — говорил он. — Мы должны собрать здесь наиболее одаренных рабочих-изобретателей и растить из них научных сотрудников. Сил для этого в институте хватит, и он сможет таким образом получить ценное пополнение.

Рабочая аспирантура вскоре была действительно создана, хотя осуществить идею Иоффе до конца не удалось, главным образом из-за материальных затруднений. Зачисленные в аспирантуру изобретатели были высококвалифицированными рабочими, привыкли к относительно большим заработкам, и сесть с семьями на тощую стипендию для большинства оказалось нелегко. Значительная часть наших аспирантов вернулась на

производство, но самые упорные учились до конца и остались работать в науке — кто в институтах, кто в заводских лабораториях.

В то утро, когда директор заговорил со мной об учебе, он не требовал окончательного ответа, но я стал думать об этом серьезно. Сам факт, что учиться предложил мне академик Иоффе, что он в меня верит, уже многое значил. Все же я колебался, но об идее директора института уже знали и стали ее поддерживать мои друзья-ученые. Все убеждали меня, что надо учиться. Правда, лет мне уже порядочно, но из этого следует лишь то, что я должен спешить и не тянуть с решением. Они не просто уговаривали, но и обещали главное — свою помощь в занятиях.

Слово «невозможно» стало как-то выходить из нашего употребления. Первая пятилетка! Величайшие преобразования свершались на глазах. Народ встречался с огромными трудностями и не пасовал перед ними, а преодолевал их. И я набрался смелости — решился.

Учеба моя была продолжительной, над учебниками я просидел семь лет, но все это время работал в институте, сперва по-прежнему в своей мастерской, потом непосредственно в лаборатории. Вгрызаться в науку при таких условиях оказалось нелегко, но отступитья не мог, да этого не дали бы сделать и товарищи, взявшие шефство надо мной. С их помощью я ускоренным темпом прошел подготовительный курс и поступил на физико-механический факультет Политехнического института.

Физики шутят

Если кто-либо представляет себе ученых-физиков как скучных людей, способных говорить лишь на языке формул о сложных и недоступных для обычного понимания материях и чурающихся всяких развлечений, то он ошибается. Мне лично кажется, что физики — самые веселые люди. Во всяком случае, острое слово, шутка, ирония у них в большом почете. Конечно, с возрастом все становятся солиднее, не интересуются развлечениями, привлекавшими их в юности, но любовь к шутке живет в физиках и тогда, когда новые знакомые не могут уже определить, был ли этот ученый блондином, брюнетом или рыжим. Ну, а молодости любовь к шутке и веселью тем более свойственна. Физтех же был, как уже говорилось, очень молод в ту пору.

Когда разговор носил неофициальный характер, наши молодые ученые редко называли друг друга по имени-отчеству, а больше пользовались уменьшительными именами, а то и шутливыми прозвищами. Никто на них не обижался. Л. Н. Неменова называли Бубой, Е. В. Кувшинского — Королем, С. Н. Журкова — Херувимом, П. Г. Степанова — Ежиком, И. В. Курчатова — Генералом, а его брата Б. В. Курчатова, тоже видного физика, — Борухом. Абрама Федоровича Иоффе мы называли между собой Папой. В этом не было и тени фамильярности или неуважения. Напротив, «Папа», «Папаша» произносились с самыми добрыми чувствами, с истинной любовью.

Мне посчастливилось несколько раз присутствовать на чествованиях Николая Николаевича Семенова — одного из самых крупных современных ученых, патриарха химической физики. Отмечались разные даты — пятьдесят, семьдесят, семьдесят пять лет… С каждым разом к старым прибавлялись новые титулы и звания — академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной и Нобелевской премий… Всечествования проходили сердечно, в обстановке доброжелательности и искренности.

Помню теплую речь А. Ф. Иоффе на пятидесятилетии Николая Николаевича. Он хорошо говорил о заслугах юбиляра перед наукой.

— Желаю вам, дорогой Николай Николаевич, чтоб никакие акулы больше вас не щипали, — сказал Иоффе в заключение.

Эти слова были покрыты горячими аплодисментами и дружным смехом. Уж собравшиеся-то знали, на кого намекает Абрам Федорович! У Семенова были и завистники, и

недоброжелатели, оспаривавшие правильность его работ, ставших теперь классическими. Самым яростным противником был человек, носивший фамилию, созвучную слову «акула».

Это торжество происходило в Москве, куда после войны переехал Н. Н. Семенов вместе с руководимым им Институтом химической физики Академии наук СССР. Гостей на чествовании Николая Николаевича собралось много, но одного друга юбиляру все же не хватало. Отсутствовал Петр Леонидович Капица, с которым Н. Н. Семенова связывают долгие десятилетия совместной работы. Академики Капица и Семенов принадлежат к числу первых учеников Абрама Федоровича Иоффе.

В то время, в 1946 году, у П. Л. Капицы были серьезные неприятности. Неизвестно, за какие и чьи грехи он был освобожден от работы в им самим созданном Институте физических проблем. Потом все было исправлено и встало на свое место, но тогда П. Л. Капица в институте не работал, жил за городом на даче и на людные собрания не выезжал. А для Семенова праздник без Капицы был неполным. И вот среди ночи он вместе со своей женой отправился на дачу к Капице и разбудил все семейство. Праздник продолжался уже там. В этом я убедился, приехав к Капице утром.

«Да, Николай Николаевич все тот же», — подумалось мне. На память пришел случай еще из довоенной поры. Тогда мы тоже праздновали какое-то событие в жизни Семенова. Сидели у него дома, и вдруг Николай Николаевич вспомнил о другом академике, жившем в соседней квартире. Николай Николаевич приглашал его, но тот почему-то не пришел. Несмотря на позднее время, Семенов отправился к нему и, не слушая отговорок, схватил маститого академика в охапку и притащил к праздничному столу. Все это выглядело так непосредственно и мило, что доставило присутствовавшим и соседу-академику много удовольствия.

Семидесятилетие Николая Николаевича отмечалось в апреле 1966 года. Приветствий оказалось столько, что всех их физически невозможно было прочесть. Мне запомнился «адрес», сочиненный учениками Николая Николаевича от имени Московской автоинспекции. Дело в том, что в семидесятилетием возрасте Семенов стал овладевать искусством вождения автомобиля. В таком городе, как Москва, научиться этому непросто, и в первое время случались кое-какие нарушения порядка. Однажды Николай Николаевич неправильно поставил машину на Ленинском проспекте, чем, естественно, затруднил движение. Инцидент закончился неприятным разговором с инспектором ГАИ. Вот такие факты и связанные с ними побасенки послужили

материалом для преподнесенного ему «адреса», в котором, между прочим, говорилось:

«Мы хотим заверить вас, гражданин академик, что благожелательность наших инспекторов в беседах с вами по случаю мелких нарушений правил уличного движения всецело обусловлена… нашей определенной личной симпатией».

Заключался «адрес» следующими словами:

«Выражая вам свои приветствия, мы должны, однако, заявить, гражданин академик: Давайте не будем прикидываться, что Вам семьдесят лет, просто даже смешно, кто этому поверит… Вы водите машину все увереннее и в ближайшее время станете, несомненно, одним из лучших водителей-любителей среди вице-президентов…»

«Адрес» повеселил гостей и самого юбиляра. Мы с ним во время торжества вспомнили далекую молодость, наши самодеятельные вечера в Физтехе. На одном из них Николай Николаевич, видный уже ученый, вместе с младшим научным сотрудником, совсем юным тогда, а ныне тоже известным физиком, автором замечательных работ в области сверхпроводимости, членом-корреспондентом Академии наук А. И. Шальниковым, показывал теневые картины и пел под аккомпанемент самодеятельного шумового оркестра сочиненную ими песенку на мотив модных тогда «Кирпичиков»:

Был я мальчиком,
Подметальщиком,
А потом, проработавши год…

Картины и песня имели огромный успех. Смеялись мы до упаду и дружно подпевали. Куплеты были довольно меткими, задевали многих присутствовавших, но и они веселились вместе с нами. Всех слов песенки нам с Николаем Николаевичем вспомнить не удалось, — все-таки прошло четыре десятилетия…

В те далекие времена я подружился еще с одним крупным ученым-физиком — Яковом Ильичом Френкелем. К сожалению, Яков Ильич рано ушел от нас, более двух десятилетий назад, но вклад, внесенный им в теоретическую физику, прочно вошел в сокровищницу мировой науки. Френкель создал первоначальный вариант квантовой теории движения электронов в металле и основы современной теории ферромагнетизма. Он разработал теорию поглощения света в диэлектриках и первым сформулировал аналогию между жидкостью и твердым телом. Френкель создал также первую количественную теорию деления ядер урана. Ему же принадлежат фундаментальные труды по

атмосферному электричеству, астрофизике, биофизике и в ряде других областей. Он теоретически доказал существование экситонов.

Когда мы познакомились с Яковом Ильичом, ему уже было порядком за тридцать лет — возраст весьма солидный по понятиям, существовавшим в «молодом» Физтехе. А главное, Френкель уже был видным профессором, кроме работы в институте читал лекции к вузах, имел, конечно, широкий круг знакомых. Френкель также часто заходил в мою мастерскую, рассказывал о своих замыслах, идеях, возникавших в его голове.

Яков Ильич обладал никогда не изменявшим ему чувством юмора. Мог быстро растормошить одуревших от долгой напряженной работы «научников», мог в дружеской компании весело «держать стол».

Физик-теоретик, член-корреспондент Академии наук СССР Я. И. Френкель. (40-е гг.)

Запомнился мне такой случай. В институте в ту пору почти не было вспомогательного персонала. Нехватку его мы испытываем и сейчас — людей на такую работу трудно найти.

Тогда же не позволяли нанимать людей ограниченные штаты. И вдруг Физтеху дали целую пожарную команду. В ней подобрались все дюжие, здоровенные парни. Научные сотрудники обрадовались. Вот и помощники для тяжелой физической работы! Но не тут-то было. Если требовалось перетащить из лаборатории в лабораторию тяжелый насос или другую громоздкую установку, — а это требовалось постоянно, — пожарники категорически отказывались помогать: мол, не их дело. Они спокойно стояли на своих постах или «забивали козла» в ожидании очередного дежурства, а с «научников», превратившихся в грузчиков, сходило семь потов. Ведь среди научных сотрудников было немало людей, которым работа такелажников была не под силу.

И вот приходим мы однажды в институт, а у входа стоит Френкель в пожарной каске. Все недоумевают:

— В чем дело, Яков Ильич?

— Сегодня я не физик, а пожарник, — невозмутимо отвечает он. — Так что, если вам понадобится перетаскивать аккумуляторы или насосы, можете на меня не рассчитывать. Не потащу, не мое дело!

Особенно весело проходили в институте вечера. Они затягивались обычно допоздна, и тут проявлялись те таланты, которые не находили применения в научной работе: один пел, другой танцевал, читал стихи, все больше сатирического содержания. Держали себя все непринужденно, и если случалось, что кто-либо переступал принятые границы, его быстро утихомиривали.

Как-то в майские дни на большом институтском вечере забуянил механик из лаборатории И. В. Курчатова. Был он хорошим работником и человеком огромной физической силы. Обычно держал себя мирно, но тут выпил лишнее. Игорь Васильевич пытался его угомонить. Тот на минуту затихал под сердитым взглядом своего начальника, а потом снова принимался за свое. Два вызванных милиционера не смогли одолеть механика, он раскидал их, словно котят. Всем было неловко, тем более что на вечере, как обычно, присутствовал Абрам Федорович Иоффе и дело происходило у него на глазах.

Вот тогда и вспомнили о смотрителе институтских зданий А. М. Степанове.

Андрей Матвеевич Степанов, тихий и добрый человек, постоянно, с утра до ночи, сновал по институту со связкой ключей, страшно занятый и чем-то вечно обеспокоенный. Хозяйство его было действительно большим и нелегким, а выглядел смотритель довольно тщедушным человеком. Правда,

иногда в свободную минуту рассказывал о своих занятиях спортом, но эти рассказы были коротки и не свидетельствовали о больших успехах нашего смотрителя.

— Пришел я, значит, в кружок, где занимались боксом, — говорил он, — и прошу руководителя: «Возьмите в свою компанию». А он мне только и ответил: «Держись», да как ахнет по физиономии! У меня аж искры из глаз посыпались. Ну, тут я, значит, заскучал…

Как шли занятия дальше, Степанов не рассказывал, то ли считал это неинтересным, то ли не позволяли вечные его дела по хозяйству.

Степанов вывел буяна из зала, а в коридоре тот опять зашумел. Тут «тщедушный» Андрей Матвеевич одним быстрым движением скрутил гиганту руки, и как тот ни сопротивлялся, но вырваться не мог. Потом Степанов закатал его в ковер и, взвалив на плечи, вынес спеленатого механика в укромное местечко.

С тех пор угроза «закатать в ковер» по методу Степанова не раз успокаивала иного гуляку, «позволившего себе лишнего», когда он мешал работе или общему веселому времяпрепровождению.

Путь в науку

В своем рассказе я не придерживаюсь строгой хронологической последовательности. Память хранит воспоминания об отдельных событиях и делах, о характере нашей работы и жизни в разные периоды. Иногда хочется подробно рассказать о том, что произошло за один день или даже за один час, в другой раз речь идет о делах, продолжавшихся многие годы.

Пришла пора написать о том, как я приобщался к научной работе, вернее, как меня к ней приобщали мои научные опекуны. А они очень быстро дали мне почувствовать, что я вступил на новый путь и окружающие относятся к этому весьма серьезно.

Вскоре после того как меня приняли в Политехнический институт, летним утром 1930 года в мою мастерскую, как обычно, зашел А. Ф. Иоффе. Посидел на табуретке, поговорил о своих замыслах и планах. Я больше помалкивал, понимал, что мои советы и оценки ему не требуются, просто он высказывает вслух свои мысли, а мое дело не мешать ему думать.

Между прочим, Абрам Федорович сказал, что этим летом в Одессе состоится первый Всесоюзный съезд физиков, от которого он ждет много интересного. Уже уходя, он предложил мне, если я захочу, поехать на съезд вместе с ленинградской делегацией.

Конечно, я хотел! Еще бы, побывать в городе моей юности, да еще в такой компании, побывать на съезде физиков, увидеть крупнейших ученых той области науки, которая меня так живо интересовала! Это было просто замечательно, я о такой поездке и мечтать не смел…

Видных физиков на съезде было много — из Москвы, Ленинграда, Киева и других советских городов, из-за рубежа. Все вместе они проделали большую работу. Но и для меня съезд не прошел бесследно. Это была важная веха в жизни. Мне запомнились обширный доклад самого Иоффе, посвященный диэлектрикам, и прекрасный доклад молодого тогда В. Н. Кондратьева. Они показали, что все отрасли физики бурно развиваются в нашей стране, везде идут интересные, многообещающие исследования.

После этого съезда, который наглядно продемонстрировал, какой широкой и многообразной стала физическая наука, все ее представители уже не собирались вместе, а начали проводиться конференции по отдельным разделам. Становилось все труднее освещать разом обилие возникающих проблем и вопросов. Это естественный процесс. Быстрый рост знаний той или иной

проблемы идет в какой-то мере за счет общего развития культуры. Да и людей, охватывающих своей эрудицией всю физическую науку в целом, таких, как Иоффе, Лукирский, Семенов, Капица, оставалось все меньше.

Всесоюзный съезд прошел очень интересно для его участников. Он дал физикам много новых идей, которые стали потом плодотворно разрабатываться.

Академик В. Н. Кондратьев. (30-е гг.)

Академик Л. А. Арцимович. (30-е гг.)

В честь физиков был устроен прием в Одесском городском Совете. Во время съезда состоялась поездка на пароходе по морю до Батуми и обратно. На Черном море стояла прекрасная, по-летнему солнечная погода, мы проводили целые дни на палубе. Советские и иностранные ученые оживленно обсуждали научные проблемы и развлекались, придумывая всевозможные математические головоломки и шутки. Особенно блистал своей неистощимой выдумкой и находчивостью Я. И. Френкель. Он часто заставлял собравшихся ломать голову над задачами, казавшимися неразрешимыми, а потом весело смеяться, когда ответ оказывался остроумно простым или просто шуточным.

Пополнение

Руководство Физтеха по своему обыкновению использовало съезд для того, чтобы привлечь в наш институт некоторых талантливых молодых ученых из других городов. Из Киева были приглашены А. П. Александров, Д. Н. Наследов, В. М. Тучкевич. Имена этих больших ученых широко известны. Мне же довелось познакомиться и работать с ними в те времена, когда они только начинали свой научный путь. Все трое быстро вошли в жизнерадостный, дружный коллектив Физтеха тех годов. Ныне Д. Н. Наследова уже нет с нами, но он плодотворно работал до последних дней своей жизни.

Анатолий Петрович Александров привлекал к себе и удивительной работоспособностью, и открытым приветливым характером. Если мне приходилось помогать ему, изготовлять по его заказу те или иные приборы, я делал это очень охотно. Академик А. П. Александров внес большой вклад в ядерную физику и физику твердого тела. Огромная работа, проделанная им в этой области, сделала Анатолия Петровича достойным соратником и преемником Игоря Васильевича Курчатова. Ныне он трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, занимает пост директора Института атомной энергии. Этот институт при Игоре Васильевиче вырос из организованной им Лаборатории № 2, где были решены многие важнейшие проблемы использования атомной энергии.

А начинал Анатолий Петрович в Физтехе с исследований механической и электрической прочности материалов. В частности, он показал, в чем заключается: механизм электрического пробоя. Затем на стеклянных и кварцевых нитях доказал, что механическая прочность существенно зависит от величины поверхности — чем поверхность меньше, тем механическая прочность, выше. Очень интересные исследования Анатолий Петрович провел в области физики полимеров. Он много сделал для защиты судов морского флота от магнитных мин. Над этими вопросами особенно плодотворноон поработал позднее, в годы Великой Отечественной войны. Его путь в Физтехе был поистине путем исканий и открытий.

Научные исследования другого киевлянина Владимира Максимовича Тучкевича мне тоже довелось наблюдать на протяжении десятилетий. Нашему знакомству— более сорока лет. Я видел, как рос этот ученый, как проводил он сложные и важные для науки и техники исследования, объединял на совместную работу большие научные коллективы. Ныне В. М. Тучкевич —

директор Физико-технического института, с которым связана вся моя жизнь.

С тех пор как я стал серьезно понимать, чем заняты наши «научники», меня всегда поражала огромная работоспособность ученых, особенно экспериментаторов. Как обманчива видимая легкость их отношения к своему делу, я понял быстро. Да и «легкость» эту проявляли больше теоретики. Они напряженно работали и тогда, когда казалось, что эти люди «кейфуют», сидя в кресле или на крылечке института. Усиленная творческая работа шла в головах ученых, она не прекращалась ни на службе, ни дома.

Участники съезда физиков в Одессе. (1930 г.)

А экспериментаторы, как я уже говорил, иной раз сутками не уходили из своих лабораторий, а то, бывало, неделями и месяцами. Молодой Владимир Тучкевич даже среди ведущих ученых выделялся своей увлеченностью. Те же, кто не был способен к такой самоотверженной работе, как-то незаметно отсеивались, исчезали.

Мне трудно рассказать здесь о всех проблемах, которыми занимался Владимир Максимович в нашем институте. Участвовал он вместе с А. П. Александровым и в разработке мер защиты кораблей от магнитных мин. Но особенно много сил отдал решению сложнейших проблем полупроводников, интерес к

которым возник в Физтехе задолго до того, как возможность их практического использования стала очевидной, а затем они вошли в промышленный обиход.

Спору нет, применение полупроводников в радиоили телевизионных приемниках — дело важное и полезное. Это широко известно, и нет нужды о том много говорить. Область, привлекшая В. М. Тучкевича, пожалуй, сложнее, ее народнохозяйственное значение велико, хотя она и менее известна широким кругам. Можно сказать, что на основе его трудов возникла совершенно новая отрасль — силовая полупроводниковая преобразовательная техника. Наше хозяйство получило новые возможности для преобразования переменных токов высокого и сверхвысокого напряжения в постоянные, а это открывает перед хозяйством огромные перспективы.

Известно, что передача энергии на большие расстояния тем рентабельнее, чем выше напряжение. А расстояния все растут. Как заманчиво и важно, например, организовать передачу энергии могучих сибирских рек в европейскую Россию. В Сибири можно получать не только на гидравлических, но и на тепловых станциях энергию, которая обойдется в несколько раз дешевле, нежели та, которая вырабатывается в старых промышленных районах. Но расстояния… Это ведь тысячи километров!

Было бы, скажем, выгодно организовать переброску энергии при напряжении в 2,5 миллиона вольт. Но если ток будет переменным, придется ставить мачты фантастических размеров да еще подвешивать на них столь же фантастически огромные изоляторы для крепления проводов. Но такие линии передачи и стоили бы фантастически дорого. Между тем проблема передачи энергии на огромные расстояния становится все более актуальной.

Передача тока постоянного напряжения значительно выгоднее и проще. Надо, однако, преобразовать переменный ток, вырабатываемый электростанциями, в постоянный, а потом в местах потребления производить обратное преобразование. Работы В. М. Тучкевича и его сотрудников позволили создать мощные преобразователи переменного тока в постоянный.

Очень важное значение имеют и работы по гетеропереходам. Они открыли новые широкие возможности для применения полупроводниковой техники. Работы по гетеропереходам, выполненные в Физтехе, определили программу исследований во многих лабораториях мира и обеспечили ведущее положение советской науки в весьма перспективном разделе физики и техники.

Можно без преувеличения сказать, что лаборатория

полупроводников играет передовую роль в исследовании гетеропереходов. За ее работами с большим вниманием следят не только в нашей стране, но и за рубежом.

В Тучкевиче привлекают его целеустремленность и в то же время разносторонность — ученый, видный общественник и спортсмен.

С третьим киевлянином, Дмитрием Николаевичем Наследовым, я стал работать сразу же, как только он приехал в Ленинград. Теперь он тоже ученый с мировым именем, а тогда лишь начинал свой путь в науке.

Дмитрий Николаевич обосновался в Физтехе в лаборатории, которая находилась напротив моей мастерской. Там он работал вместе с другим молодым ученым Л. М. Неменовым, с которым я сдружился еще во время подготовки к поступлению в вуз. Они тоже занимались полупроводниковой проблемой. И вот, начав свою работу с методики исследования потенциалов на поверхности полупроводников, они столкнулись с серьезными трудностями. Им надо было включать электрические поля на кратчайшие промежутки времени. Пробовали использовать для этого известный прибор — маятник Гельмгольца, но он нужной точности не обеспечивал. «Соседи» пришли ко мне и предложили принять участие в их опытах. Прежде всего надо было придумать новый прибор. Мы создали установку, позволявшую включать электрические поля на самый короткий срок — стотысячную долю секунды. Этому и была посвящена моя первая печатная работа. Наш прибор заинтересовал иностранных ученых. Его описание и фотографии опубликовал и английский научный журнал.

За первой работой последовали другие. Как говорится, лиха беда начало. Иные задания, получаемые нами от руководства института, возникали неожиданно. Физтех живо откликался на события, происходившие в разных областях научной жизни страны. Скажем, в 1932 году снаряжалась экспедиция по Северному морскому пути на ледоколе «Сибиряков». В ней участвовали ученые-полярники, океанологи, и Физтех послал на «Сибирякова» своего представителя — молодого ученого Ибрагима Факидова.

Поход оказался очень удачным. «Сибиряков» стал первым кораблем, который прошел из Архангельска во Владивосток за одно лето, доказав возможность сквозного плавания по Северному морскому пути. Полезной оказалась экспедиция и для Факидова. Он сделал много интересных измерений, изучал толщу и состояние льда, температуру и состав воды в различных районах Арктики, привез много экспонатов.

В 1933 году по Северному морскому пути отправился пароход «Челюскин». И снова на нем пошел в трудный поход физтеховец Ибрагим Факидоз, он стал участником знаменитой челюскинской эпопеи. Ибрагим успешно работал на судне, а потом, когда «Челюскин» раздавило тяжелыми полярными льдами в Чукотском море, был со всеми на льду, делил с товарищами по экспедиции все тяготы, лишения и заботы. В дальнейшем Факидов уехал вместе с отпочковавшимся от Физтеха Институтом физики металлов в Свердловск, где работает и по сей день.

Бросок в стратосферу

В 1933 году в Советском Союзе проводились привлекшие к себе внимание всего мира исследования стратосферы. И Физтех также не остался в стороне от них.

В наши дни, когда на орбиту земного шара выводятся большие научные станции-лаборатории, способные оставаться там неделями и месяцами, а космические корабли уходят к другим планетам и в глубь Галактики, задача подняться в воздух на полтора-два десятка километров кажется совсем простой. Такой высоты достигают обычные самолеты. Но в те времена ракетная техника существовала лишь в мечтах и замыслах ученых, которые ставили свои первые эксперименты.

Для авиации подобная высота тоже была еще недоступной. Попытки подняться за пределы тропосферы, проникнуть в высокие слои воздушной оболочки Земли совершались лишь на аппаратах легче воздуха, то есть на воздушных шарах. Но и эти попытки не всегда заканчивались успешно, за них исследователи не раз платили своими жизнями.

В 1927 году американский аэронавт капитан Грей дважды поднимался на воздушном шаре объемом в две с лишним тысячи кубометров, наполненном водородом. Аэронавт находился в открытой корзине-гондоле, где помещались различные приборы, баллоны с кислородом, радиоприемник. Полет был очень трудным для Грея. Он достиг высоты 12 944 метра, лишь выкинув из гондолы большую часть имевшихся там грузов — освободившиеся стальные баллоны, аккумулятор, приемник, электрогрелки и т. д. То, что сохранилось при подъеме, пришлось выбрасывать во время спуска, так как аппарат шел к земле слишком быстро, в нем оставалось уж очень мало газа. Но и отсутствие груза не помогло. Под конец Грей был вынужден покинуть гондолу и спуститься на парашюте.

Во время второго полета Грей пытался хоть немного превысить достигнутую им высоту, хотел подняться на 13 100 метров, но это не удалось. И во второй раз он смог подняться не выше чем на 13 километров. Когда воздушный шар спустился на землю, из гондолы никто не вылез. Грея нашли в ней мертвым. Стараясь как можно больше облегчить свой аппарат, он взял минимальный запас кислорода, однако спуск на этот раз шел значительно медленнее, чем во время первого полета. Кислорода не хватило, и аэронавт умер от удушья.

Через год в стратосферу пошел испанский воздухоплаватель Бенито Молас на воздушном шаре примерно такого же объема,

как у Грея. Он лишь едва оторвался от нижнего слоя атмосферы, который мы зовем тропосферой, и достиг высоты 11 километров, то есть меньшей, чем американец. Исход был такой же трагический. И на этот раз в гондоле нашли мертвого пилота. Причина гибели та же — удушье.

Затем подъем в стратосферу пытался совершить брюссельский профессор Пиккар. Он построил в 1931 году воздушный шар значительно большего объема — 14 000 кубических метров — с герметической алюминиевой гондолой. Над гондолой имелся еще специальный парашют, который должен был обеспечить безопасное приземление, если бы воздушный шар разорвался на высоте. При первой попытке взлететь Пиккару, однако, самому пришлось применить разрывное устройство, чтобы выпустить газ из шара. Взлет прошел неудачно, ветер стал прижимать аппарат к земле, гондола и часть приборов были повреждены, так что попытку подняться пришлось прекратить.

Второй полет Пиккара в 1932 году был более успешным, хотя его обстоятельства тоже складывались драматически. На старте гондола получила повреждение, и воздух стал из нее выходить. А шар все набирал высоту… Кое-как Пиккар сумел замазать трещину в стенке вазелином и воском. Часть приборов была разбита. Веревка, предназначенная для выпуска излишнего газа, запуталась, и клапан не открывался. Были и другие повреждения. Неуправляемый шар целый день носило в небе.

Совершить спуск Пиккару удалось с большим трудом и риском. Шар приземлился в горах на глетчере Отцаль высотой в 2500 метров. Собственно, не приземлился, а оказался на льду, и снять его оттуда стоило больших усилий. Значительную часть намеченных исследований смелый ученый провести не смог. Все же он достиг высоты, на которой до него никто не бывал, — 16 километров.

Зачем человек стремился в стратосферу? Новые, неизведанные области всегда манят его, — так уж человек устроен. Он по своей природе искатель и совершает свои открытия порой раньше, чем станет ясным их возможное применение. Но интерес к стратосфере вызывался вполне определенными и ясными причинами.

Прежде всего в стратосферу, то есть в верхнюю часть воздушного океана, начинающуюся в 10–12 километрах от поверхности земли, человека гнала борьба на высокие скорости полета. В нижних слоях атмосферы достичь их мешает сопротивление воздуха. Оно растет в геометрической прогрессии. При увеличении скорости, скажем, втрое сопротивление

возрастает в девять раз. При сверхзвуковых скоростях дело обстоит еще сложнее. А стратосфера заманчива именно тем, что там воздух очень разрежен, следовательно, и сопротивление во много раз меньше. Значит, чем выше, тем лететь можно быстрее. Человек еще не побывал в стратосфере, но уже во время первой мировой войны в ней летали мощные артиллерийские снаряды. Именно благодаря малому сопротивлению в верхних слоях воздушного океана они и достигали огромной для своего времени дальности — свыше 100 километров. Чтобы освоить стратосферу для полетов, надо было узнать ее поближе, изучить ее особенности, воздействие на человека, на летательные аппараты и т. д.

Стратосфера очень интересовала и физиков, особенно ионизация разреженного воздуха, интенсивность космических лучей, которая, естественно, возрастает с высотой. Чем тоньше слой воздуха, который этим посланцам космоса приходится преодолевать, тем их больше. А внимание к космическим лучам особенно возросло, когда наука занялась изучением атомного ядра. Даже сейчас мы еще очень далеки от того, чтобы в лабораторных условиях получать частицы с энергией, подобной той, какую они обретают в космосе. Тогда об этом и мечтать было трудно. Первые ускорители только создавались.

Политика индустриализации, проводившаяся Коммунистической партией, преображала нашу страну и вызывала мощный расцвет науки. То, что было недостижимым еще несколько лет назад, становилось возможным и реальным. И вот на рубеже второй пятилетки советские ученые и аэронавты задумали наступление на стратосферу.

В 1933 году в Советском Союзе сооружались два стратостата: один — «СССР» — в Москве, а другой — «С-ОАХ-1» — в Ленинграде. По объему они были почти равны. Оболочка московского стратостата вмещала 24 340 кубометров газа, а ленинградского — 24 920. До того столь большие аппараты в стратосферу еще не поднимались. Экипаж каждого стратостата состоял из трех человек. В Москве к полету готовились три опытных воздухоплавателя, в Ленинграде решили направить в стратосферу и ученого — представителя Физико-технического института.

Командиром стратостата «С-ОАХ-1» ленинградского Осоавиахима стал П. Ф. Федосеенко — выдающийся специалист по воздухоплаванию. Павлу Федоровичу было в то время 35 лет. В 1918 году рабочий-модельщик Федосеенко вступил добровольцем в молодую Красную Армию. Он отважно воевал против Петлюры, Деникина и Врангеля, был награжден орденом Красного Знамени,

именным оружием и часами.

В 1919 году Федосеенко стал аэронавтом. После гражданской войны он настойчиво учился, а незадолго до полета на стратостате окончил Военно-воздушную академию имени Жуковского.

Федосеенко служил в воздухоплавательных частях, почти каждый год участвовал в сложных полетах на аэростатах и установил несколько всесоюзных рекордов по высоте и продолжительности полета. В общем, это был закаленный, знающий командир-большевик, больше чем кто-либо подходивший для руководства столь трудным полетом в неизведанные области воздушного океана.

Вторым членом экипажа являлся тридцатйчетырехлетний инженер Андрей Богданович Васенко. Как и Федосеенко, он был широко образованным человеком, крупным специалистом в области воздухоплавания. Он окончил Ленинградский институт инженеров путей сообщения по воздушному факультету. Еще студентом Андрей Богданович начал работать в Институте аэрологии, где потом в течение ряда лет заведовал научноисследовательским сектором. А. Б. Васенко преподавал аэрологию в вузе и вел большую исследовательскую работу, проектируя и испытывая аэростаты. Он давно и упорно интересовался исследованием верхних слоев атмосферы. Васенко принадлежал и проект стратостата, на котором ему предстояло лететь.

Самым молодым членом экипажа был физтеховец Илья Усыскин. Ему исполнилось всего 23 года. В 1931 году он окончил физико-механический факультет Политехнического института и пришел на работу в Физтех.

Он только начинал путь ученого, но уже ярко проявил себя в научной и общественной жизни. Необычайно щедро одаренный от природы, Усыскин успел за немногие годы сделать столько, сколько иной человек не успевает за долгую жизнь. У него были уже серьезные научные труды. В частности, он опубликовал совместно с В. Е. Лошкаревым интересную работу по дифракции быстрых электронов.

Илья Усыскин знал языки, по-немецки говорил и читал свободно, хорошо рисовал, увлекался поэзией и шахматами, настойчиво изучал философию и руководил студенческими кружками по диамату. В то время Физтех разросся в «комбинат институтов», «пространством бесконечный, растущий бурно, быстротечно», как говорилось в шутливой оде, посвященной его пятнадцатилетию. Илья Усыскин был секретарем комсомольского коллектива этого комбината. На все его хватало. Все знали и

любили этого необычайно упорного и в то же время обаятельного и жизнерадостного парня.

Возможность участвовать в полете на стратостате увлекла Усыскина, он с радостью согласился на это. А мне предстояло готовиться вместе с ним. Руководители института предложили мне позаботиться о научном снаряжении аэростата.

Научные задачи перед экспедицией стояли разнообразные, но главной ученый совет института считал изучение космических лучей. В полете на большую высоту предстояло применить новую методику исследования. Мы должны были придумать и сконструировать компактную и легкую установку, чтобы она заняла как можно меньше места в гондоле и в то же время позволяла произвести наибольшее количество опытов за несколько часов полета.

После тщательного обсуждения решили, что самым подходящим прибором будет камера Вильсона, но камеру надо было сделать совершенно необычную. Одно дело — использовать ее в земных условиях. Тут ни размеры, ни вес не имеют особого значения. Научное оборудование обычно громоздкое, и это никого не смущает, а нам нужно бороться за каждый килограмм веса, если не за каждый грамм, за каждый кубический сантиметр. Да еще добиться, чтоб камера служила надежно в условиях трудного полета, при быстром движении и болтанке.

Мы сделали несколько вариантов камеры. Проверяли в лабораторных условиях. Ученый совет рассмотрел их и отобрал лучший. Миниатюрная камера была спроектирована так, что аппаратура срабатывала от одного поворота ручки. Внутри камеры создавалось, разрежение, включались освещение и фотографическое устройство, фиксировавшее космические лучи. Затем установка возвращалась в исходное положение.

Все это просто сказать, но до того, как камера была: создана, мы пережили немало мучительных дней и бессонных ночей.

Подготовка к полету стала делом чести многих ленинградцев. Заводы и фабрики не ждали заказов, а спешили предложить свои услуги.

Оболочку стратостата изготовляли на заводе «Промтехника» комбината «Красный треугольник». Площадь поверхности этой оболочки была весьма немалая — 4125 квадратных метров. Она состояла из 25 больших полотнищ, имевших форму трапеции. Верхняя частьстратостата делалась из дублированной прорезиненной материи. К ней и крепились 100 лап, через которые пропускались канаты, удерживавшие стратостат у земли. Ниже лап, располагавшихся на высоте 5,3 метра, ткань баллона была однослойной.

Стратостат имел сложную систему для подвески гондолы, которая крепилась к кольцу двухметрового диаметра, сплетенному из льняных и хлопчатобумажных веревок. А само кольцо подвешивалось к оболочке воздушного шара на стропах.

В оболочке сделали пять отростков — «аппендиксов». Один — большой — служил для выпуска излишнего газа при подъеме, два малых, расположенных по бокам большого, помогали заполнять аэростат водородом, а остальные предназначались для пропуска клапанной веревки и «вожжей». На всякий случай сделали и два разрывных приспособления.

Гондолу изготовили на Металлическом заводе. Она представляла собой шар диаметром 2,4 метра. Каркас сварили из стальных трубок, а к нему приварили оболочку из немагнитной стали. Гондола была герметичная, а чтобы стратонавты могли вести визуальное наблюдение, в ней сделали пять окон — четыре по бокам и одно внизу. Стекла для этих окон отлили на ГОМЗе, а стереоскопическое устройство для камеры Вильсона разработали и отъюстировали в одном из институтов.

Пока стратостат изготовлялся, Усыскин напряженно работал над созданием камеры Вильсона, изучал проблему космической радиации и совершил несколько тренировочных полетов с командиром экипажа на воздушном шаре. Как-то они отправились в воздух на короткое время и исчезли. Воздушные потоки подхватили небольшой шар и стремительно понесли его на север. Управлять полетом аэронавты почти не могли, они оказались во власти стихии. Занесло их в тундру на Кольском полуострове, и они двое суток добирались до места, откуда можно было подать весть о себе. А Ленинград был охвачен беспокойством за их судьбу. Все вздохнули с облегчением, когда воздухоплаватели нашлись.

Наконец стратостат был сделан, все устройства и приборы тщательно испытаны, можно собираться в полет. Но запускать аппарат решили не в Ленинграде. Наш город слишком близок к водным пространствам: с одной стороны, Финский залив и Балтика, с другой — Ладожское озеро. Да еще государственные границы, проходившие совсем рядом… Мало ли куда могло занести стратостат. Погрузили все имущество в вагоны и поехали в Москву, чтобы стартовать там.

Московский стратостат был к этому времени тоже готов, и ему предстояло лететь первым. Приехав в Москву, мы устроились в Физическом институте и, пользуясь оказавшимся в нашем распоряжении временем, продолжали наладку и проверку своей аппаратуры. Все время в голову приходили новые идеи, и мы старались быстрее их реализовать.

Часто ездили на Центральный аэродром, смотрели, как готовят к полету свой стратостат москвичи. Познакомились с московским экипажем. Возглавлял его Георгий Алексеевич Прокофьев, молодой человек лет тридцати, опытный воздухоплаватель. Боевым командиром был и второй член экипажа — Эрнст Карлович Бирнбаум. Много лет он прослужил в военно-воздушных частях, летал на воздушных шарах, преподавал воздухоплавание. Вместе с ними в состав экипажа входил и Константин Дмитриевич Годунов, казавшийся мне пожилым человеком — ему шел пятый десяток. Как и его товарищи, Годунов отдал воздухоплаванию много лет, вел научную работу в этой области.

В сентябре 1933 года оба стратостата были готовы к полету. Ждали погоды, а она все капризничала — то дождь, то туман, то низкая облачность. А если выдавался ясный денек, то дул сильный ветер, и это тоже не годилось. Стратостат, баллон которого имел очень большую поверхность и возвышался на 75 метров от земли, сильно парусил. Ветер неизбежно помешал бы его нормальному взлету. Приходилось ждать… Лететь должен был еще не наш стратостат, а московский, но и мы, горя нетерпением, на чем свет кляли погоду…

Наконец 23 сентября прогноз был как будто подходящий: небольшая высокая облачность, слабый ветер переменных направлений. Ночью оболочку стратостата «СССР» заполнили водородом, и, освещенная прожекторами, она встала над полем Центрального аэродрома столицы как крутой холм. Перед рассветом со стороны Ленинградского шоссе поползли серые космы тумана. Разойдется или нет? Работы, однако, продолжались. К 10 часам утра все приготовления были завершены, туман рассеялся. Как будто все в порядке. Масса людей, собравшихся на аэродроме, чтобы проводить стратостат в его опасный путь, с нетерпением ждала старта. Но в этот день полет так и не состоялся.

Вдруг заметили, что большой отросток, предназначенный для выпуска газа на высоте, во время наполнения оболочки опутала веревка, шедшая к его клапану. Высота отростка над землей была 25–30 метров. Вызвали пожарную команду, но и она не смогла помочь. Лестница у пожарников оказалась недостаточно длинной. Привезли самую большую раздвижную лестницу, имевшуюся в Москве, но и с нее до отростка нельзя было дотянуться…

Командование совещалось — что делать? Из стартовой команды тем временем вышел боец и попросил, чтобы ему разрешили влезть на стратостат по веревке, свисавшей от злополучного клапана. В команде бойца знали как отличного

гимнаста, но все же разрешение на такой эксперимент дали не сразу, — уж очень он казался рискованным. Но боец легко добрался до края гондолы, ухватился за свисавшую сверху веревку и быстро полез по ней. Все выше и выше поднимался он по тонкой раскачивающейся нитке, какой издалека казалась веревка. На середине пути он сделал остановку, посмотрел вниз… У тех, кто стоял на земле, перехватило дыхание. А боец, немного отдохнув, полез дальше.

Он добрался до злополучного «аппендикса», развязал зубами и одной рукой узел. Казалось бы, все сделано, можно лететь. Но тут выяснилось, что клапан для выпуска газа поврежден.

Выход оставался один — выпустить из оболочки газ и чинить клапан. Полет пришлось отложить. А наш стратостат был тут же. Его командир Федосеенко попросил разрешения лететь. И, может быть, все сложилось бы иначе, будь такое разрешение дано. Однако установленную очередность менять не стали.

Стратостат «СССР» смог взлететь только через неделю. Рано утром в воскресенье 30 сентября мы были снова на аэродроме. Погода стояла великолепная, один из тех ясных солнечных деньков, какие дарит порой московская осень. Народу на этот раз собралось еще больше. На аэродром приехали и члены правительства, и дипломаты, и командование Красной Армии.

Водород для заполнения оболочки летательного аппарата доставили в огромных матерчатых баллонах из Кунцева. Бойцы вели их, удерживая за веревки. Пузатые баллоны двигались над дорогой, над полем как стадо огромных слонов. По когда оболочка стратостата приняла газ и поднялась над землей, эти «слоны» уже перестали казаться столь громадными. Рядом со стратостатом они выглядели довольно невзрачно. Позднее таких «слонов» я видел только в блокадном Ленинграде. В них доставляли водород для аэростатов заграждения, висевших над городом.

Но вот закончены последние работы. Командир старта подает команду, чтобы все отошли от гондолы. В ней остаются трое — Прокофьев, Бирнбаум, Годунов. Получено разрешение на старт.

Отдать гондолу!

На огромном поле становится необычайно тихо, вено слышен голос командира старта:

— В полете!

И сверху доносится голос Прокофьева:

— Есть в полете!

Стратостат поднимается все быстрее и на глазах уменьшается в размерах. Через четыре минуты он уже достигает трехкилометровой высоты. А на поле еще стоят, подняв головы к

небу, тысячи людей и от края до края перекатывается громкое «ура».

Мы долго провожали взглядами стратостат. Вот уже гондолу совсем нельзя различить, но с ней установили надежную радиосвязь.

Старт был дан в 8 часов 40 минут. В 9.19 в очередной радиограмме с борта стратостата поступило сообщение: «Давление 70 миллиметров, высота по альтиметру 17 тысяч метров». Это означало, что мировой рекорд высоты побит. А подъем продолжался со скоростью трех метров в секунду.

Через некоторое время стратостат замедлил подъем, затем уравновесился, но когда экипаж освободился от балласта, Он снова пошел вверх. Никогда до того люди не смотрели на землю с подобной высоты. Ее вид был необычайно прекрасным. И как потом Юрий Гагарин, первым взглянувший на родную планету из космоса, так и первые наши стратонавты не могли оторвать от нее глаз.

Командир экипажа записал в журнале:

«Нас захватывают открывающиеся перед нами пейзажи. Они совсем не похожи на пейзажи, которые мы видели раньше».

В 12 часов 50 минут командир стратостата сообщил, что его высота 19 тысяч метров. Достигнут потолок, и начинается снижение.

В 17 часов стратостат благополучно приземлился возле Коломны, на берегу Москвы-рёки.

Весь полет проходил в благоприятных условиях и оказался весьма удачным. Он принес немало нового и для науки, хотя, конечно, не мог ответить на все вопросы, волновавшие ученых. Особенно интересными были данные о космических лучах. Выяснилось, например, что ионизация воздуха, вызываемая ими, с высотой быстро возрастает. Количество пар ионов на высоте 17 километров было в 200 раз большим, чем на поверхности земли.

После успешного полета первого стратостата мы еще некоторое время оставались в Москве. Я с Ильей Усыскиным работал в лаборатории Физического института. Экспериментировали, совершенствуя методы измерения на своей установке. Однако полет нашего стратостата откладывался. Погода испортилась, прогнозы оказались неутешительные, да и посылать второй аппарат сразу вслед за первым не имело смысла. Надо было глубоко изучить полученные результаты и внести определенные коррективы в дальнейшую программу исследований.

Мы вернулись в Ленинград и несколько месяцев продолжали там свою работу. В конце января, когда мы уже и не надеялись,

вдруг пришло разрешение совершить полет. Начались спешные сборы. Илья Усыскин сердечно попрощался с товарищами, откровенно радуясь предстоящему полету, к которому так стремился. Разве могли мы тогда подумать, что видим Ильюшу в последний раз?

Стратостат «С-ОАХ-1» отправился в полет утром 30 января 1934 года. Перед этим ночью проверили все приборы, готовность экипажа. Все было в порядке.

— Как обстоит дело с балластом? — поинтересовался начальник Военно-Воздушных Сил Я. И. Алкснис.

— Взят, — доложил командир стратостата Федосеенко. — Если при снижении его окажется мало, будем выбрасывать те детали оборудования, которые станут уже ненужными. Не хватит их, сами выбросимся на парашютах. Приборы сохраним.

— В каком порядке будете прыгать в случае необходимости?

— Первым Усыскин, вторым Васенко, последним — я…

Во втором часу ночи экипаж пошел отдохнуть, а работы продолжались. Оболочка наполнялась газом и, стремясь ввысь, сперва походила на огромный гриб, а потом приняла форму груши. Бойцы, поднимавшиеся на юрких шарах-прыгунах, ощупывали швы. Все шло нормально. В 8 часов утра на поле появился экипаж. Федосеенко проверил все сам и доложил, что стратостат к подъему готов.

В 9 часов 07 минут стартовая команда отпустила поясные тросы и отдала гондолу. Ничем больше не удерживаемый, стратостат пошел ввысь. Через две минуты он скрылся в облаках.

В 9 часов 16 минут была принята первая радиограмма:

«Говорит „Сириус". Тысяча шестьсот метров. Температура минус три. Перехожу на прием».

«Сириус» — это был позывной стратостата. Подъем шел успешно. Уже в 10 часов 14 минут была достигнута высота 19 тысяч метров и превзойдено мировое достижение первого стратостата. А подъем продолжался. В 11 часов 42 минуты «Сириус» доложил, что находится на высоте 20 600 метров. В 11 часов 49 минут «Сириус» передал новое сообщение. Из него мы узнали, что слышимость прекрасная, производятся непрерывные наблюдения космических лучей. И здесь же стратонавты предупредили нас:

«Временно прекращаем прием и передачу, чтобы включить патроны для поглощения углекислоты».

И больше радиограмм от «Сириуса» не поступало.

Земля вызывала его, но тщетно. Лишь около 15 часов приемная станция недалеко от Москвы уловила какие-то сигналы, но столь неясные, что ни расшифровать сообщение, ни

определить местонахождение стратостата по ним не удалось. А через час с небольшим произошла катастрофа. Гондола стратостата упала вблизи деревни Потиж-Острог Мордовской автономной республики. Все стратонавты погибли.

Как только пришло сообщение о гибели экспедиции, на место выехала специальная комиссия во главе с командиром стратостата «СССР» Прокофьевым. Изучив все материалы — записи участников экспедиции и сохранившиеся показания приборов, она установила, что после передачи последней радиограммы стратостат «С-ОАХ-1» продолжал подниматься и в 12 часов 33 минуты достиг предельной высоты 22 тысячи метров. На этой высоте он задержался до 12 часов 45 минут, после чего пошел на снижение. Записи в бортовом журнале велись регулярно до 16 часов 07 минут. Еще была пометка, сделанная в 16.10, но тут запись оборвалась…

Все записи показывали, что настроение у экипажа было бодрое, уверенное, он работал слаженно и успешно. По отметкам разбитого барографа установили, что прибор перестал действовать в 16 часов 23 минуты, очевидно, от удара. В этот момент гондола упала на землю.

Комиссия признала, что катастрофа произошла из-за того, что скорость снижения стратостата, начиная с высоты 12 тысяч метров, быстро и неудержимо возрастала. Экипажу не удалось ее уменьшить. Во время стремительного снижения стропы, по-видимому, начали рваться, было нарушено равновесие всей системы, и гондола, отделившись от оболочки, упала. Команда погибла при ударе о землю.

Так трагически закончился полет стратостата «С-ОАХ-1». Не только мы, друзья стратонавтов, люди, имевшие непосредственное отношение к подготовке полета, вся страна была потрясена гибелью героев стратосферы. Они вписали яркую страницу в историю борьбы человека с природой, добыли новые данные о столь важной для человечества области, но заплатили за это дорогой ценой — своей жизнью.

Постановлением Центрального Исполнительного Комитета Союза ССР товарищи П. В. Федосеенко, А. Б. Васенко и И. Д. Усыскин были посмертно награждены орденом Ленина. Проходивший в те дни XVII съезд партии почтил память героев. По предложению президиума съезда урны с прахом отважных покорителей стратосферы были замурованы в Кремлевской стене.

Наш ускоритель

Семь лет моей учебы в рабочей аспирантуре и в Политехническом институте были отнюдь не безоблачными. Иногда казалось, что мне просто не хватит сил. Домой я добирался уже к ночи и, не успев как следует выспаться, рано утром спешил в Сосновку. И так изо дня в день… Сколько раз возникал соблазн облегчить себе жизнь. «Ну что ж, останусь в лаборатории механиком, буду помогать ученым, это ведь тоже неплохо», — думал я в такие минуты.

И уж не знаю, хватило ли бы моего упорства довести учебу до конца, если бы не мои опекуны. Они не только консультировали меня по основным предметам, но и ревностно следили за моими успехами.

А консультанты у меня были такие, какими вряд ли кто мог похвастаться. По физике мне помогал Лёв Андреевич Арцимович, по математике — Яков Ильич Френкель, по химии — Николай Николаевич Семенов.

И если я на какое-то время остывал к учебе, мои шефы быстро подмечали это и начинали беспокоиться. Особенно настойчиво требовал от меня постоянного напряжения в учебе Лев Андреевич Арцимович, замечательный ученый, ушедший от нас в 1973 году.

Теперь имя Льва Андреевича широко известно во всем мире, он был академиком-секретарем Отделения общей физики и астрономии, членом президиума Академии наук СССР, руководителем научного отдела Института атомной энергии имени И. В. Курчатова, председателем Национального комитета советских физиков. За исключительные научные заслуги Льву Андреевичу было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Он лауреат Ленинской и Государственной премий, награжден многими орденами.

Блестящий талант физика-экспериментатора особенно ярко проявился у Льва Андреевича в послевоенный период, когда он возглавил крупное направление науки об использовании атомной энергии. Более двух десятилетий Лев Андреевич посвятил разработке основ физики высокотемпературной плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Его исследования привели к получению физической термоядерной реакции и закрепили за советской наукой передовые позиции в этой области физики.

Широко известно, что Л. А. Арцимович обладал также редким талантом педагога. Его умение ярко и ясно излагать самые

трудные вопросы современной физики постоянно влекло к нему молодежь. Могу сказать, что я был одним из первых, кто испытал на себе силу этого таланта, необычайную проницательность и настойчивость Льва Андреевича в ту пору, когда он был еще совсем молодым.

Помогал он охотно, а стоило мне усомниться в своих возможностях и немного опустить руки, как Арцимович был тут как тут. Он угадывал мои тайные намерения и брался за меня со всей своей настойчивостью. Нередко он приезжал ко мне домой, объяснял положение моей жене Анне Михайловне и вместе с ней пресекал попытки бросить учебу.

Я был близок к окончанию Политехнического института, когда ввели порядок, по которому студент для завершения своего институтского обучения обязан защитить дипломный проект. Теперь все рассматривают это как должное и естественное дело, но для меня необходимость писать диплом явилась неожиданным ударом. Казалось, еще одно усилие — и я окончу институт, а теперь… «Ладно, — решил я, — обойдусь без инженерного звания».

И опять друзья не дали мне отступить. Лев Андреевич коротко и просто объяснил, что новое мое решение есть не что иное, как обыкновенное малодушие. Да и не так страшен черт, как я его себе намалевал. Тема дипломного проекта была найдена быстро — «Высоковольтный электростатический генератор с жестким ротором». Над созданием такого генератора я работал тогда вместе с группой наших ученых, в которую входил и Лев Андреевич. Наша работа велась по идее и под руководством А. Ф. Иоффе, он же стал и официальным руководителем моего дипломного проекта.

Создание высоковольтного электростатического генератора вызывалось насущнымй потребностями ядерной физики, которая начала в это время бурно развиваться. Каждый месяц публиковались новые важные работы, но чтобы по-настоящему познать тайны атомного ядра, природу сил, действующих внутри него, 105 надо было проникнуть в самое ядро, научиться его разрушать. Вот это как раз и не удавалось долгое время. Для разрушения ядра требовались источники очень высоких напряжений. Только с их помощью можно было «бомбардировать» атомное ядро протонами и электронами, превращая их в своего рода атомные снаряды.

Ядра, которые надо разрушать, представляют собой мишень столь малых размеров, что человеческое воображение с трудом может их себе нарисовать. Радиус мишени равен примерно стомиллиардной доле миллиметра. Чтобы поразить эту мишень,

нужны весьма интенсивные потоки частиц, так как лишь очень небольшому числу из них удастся попасть в ядро.

Вначале ускорители частиц («атомная артиллерия») представляли собой сравнительно небольшие приборы, помещавшиеся в обычной физической лаборатории. Это не то, что современный ускоритель — огромная и сложная установка, занимающая большую территорию и потребляющая энергию в таких масштабах, какие известны не многим заводам.

Простейшим ускорителем является всем известная радиолампа. Накаленная нить ее катода испускает электроны. Если к аноду лампы приложить напряжение примерно в сотню вольт, то между катодом и анодом образуется электрическое поле, которое ускоряет электроны — сообщает им энергию. Энергия такого ускорителя, как радиолампа, составляет несколько сот вольт, или электронвольт, как принято говорить. В кинескопе телевизора электроны ускоряются уже до энергии в несколько тысяч электронвольт. Обычная рентгеновская трубка требует еще более высокой энергии. Тут речь идет уже о десятках тысяч и даже сотнях тысяч электронвольт. Но «атомной артиллерии» и такие энергии недостаточны. Ее снаряды достигнут цели, лишь получив ускорение во много миллионов раз. Вот почему так необходимо было создать высоковольтные установки, в которых можно получать заряженные частицы большой энергии и разгонять их в вакуумной трубке, прикладывая к электродам большую разность потенциалов.

Впервые в нашем институте разрабатывал конструкцию электростатической машины Н. Н. Семенов Он сделал много в этом направлении, но увлекся другой важной областью науки — химической физикой, где добился выдающихся результатов, и его машина не была доведена до конца. Впоследствии такая машина, основанная на идее изменения электрической емкости, была построена в Америке известным физиком Ван де Граафом.

Основной элемент электростатического генератора Ван де Граафа — большой полый сферический электрод, изолированный от земли. В полость электрода входит бесконечная движущаяся лента и передает, ему электрический заряд, который она несет на коронирующих остриях, другая сторона ленты заряжается от постоянного внешнего источника. При движении часть ленты, получившая низковольтный заряд, уменьшает емкость и повышает свой потенциал. На сферической поверхности электрода можно получить напряжение в миллион вольт. Генераторы такого типа применяют по сей день, но у них низкий коэффициент полезного действия, и поэтому уже в тридцатые годы стали изыскивать новые типы приборов для получения

высокого напряжения.

А. Ф. Иоффе задумал конструкцию электростатического генератора (ускорителя), основанного Пй том же принципе, но вместо движущейся ленты предложил использовать жесткий ротор. Это позволяло значительно увеличить скорость переноса зарядов и получить гораздо большие значения токов.

В те времена специальных конструкторских бюро, разрабатывающих, как сегодня, установки для Исследовательских работ, не существовало. Мы все проектировали сами. Изучали разные варианты электростатических генераторов с жестким ротором. Проблем было много — и частных, и более общих; занимались различными видами электрической изоляции, исследовали генераторы, заполняя изолирующие промежутки то жидкими, то твердыми диэлектриками, газом под давлением или создавали там вакуум. Работа по подбору веществ для высоковольтной изоляции принесла важные результаты.

Самым хорошим изолирующим материалом оказались газы, а среди них лучшим по своим электрическим, химическим и другим характеристикам шестифтористая сера, которой мы дали имя «элегаз», то есть электрический газ.

Элегаз во многом по своим свойствам превосходил и воздух, и азот, и углекислоту, которыми до того заполняли электрические установки. Поэтому, кроме выводов для основной работы, был сделан еще один: нужно использовать элегаз в промышленных высоковольтных устройствах. И вот параллельно с работой над ускорителем мы (М. В. Гликина, В, М. Гохберг и я) в содружестве с инженерами ленинградских предприятий в течение нескольких лет конструировали и внедряли в промышленность новые высоковольтные устройства.

Мы вели изыскания для нужд «высокой теории» — стремились создать мощный высоковольтный иоточник энергии для исследований по ядерной физике, Прежде всего нам предстояло найти такой диэлектрик, который позволил бы иметь самые малые промежутки между электродами и наибольшую начальную емкость при высоком напряжении. И на первых же порах работа на «чистую науку» дала много ценного народному хозяйству.

Когда стали исследовать диэлектрические свойства разных жидкостей, то обнаружили, что керосин, если его тщательно очистить, повышает свою электрическую прочность до 220–250 киловольт на сантиметр. Мы изготовили в лаборатории небольшую модель генератора, работавшую в керосиновой среде, и при первичном напряжении в 6 киловольт получили на выходе напряжение до 180 киловольт. После этого решили приступить к

разработке большого генератора. По расчетам, новая конструкция позволяла создать источник напряжения до трех миллионов вольт.

Соорудить такую установку даже силами всего института было невозможно. Основные части ускорителя изготовил один из ленинградских заводов. А вот сборку агрегата, его наладку и очистку необходимых 20 тонн керосина сделали в лаборатории.

Труда и времени потребовалось для всех этих работ очень много. Пришлось самим изготовлять массу различного оборудования для исследований на нашем аппарате — он был высотой 4 метра и около 3 метров в диаметре. Современные ускорители намного больше размером, но наш в то время казался гигантом.

Над генератором работали Л. А. Арцимович, М. В. Гликина, Б. М. Гохберг, Д. В. Филиппов, Г. П. Щепкин и я. Наш руководитель А. Ф. Иоффе время от времени привлекал и других сотрудников.

Проблем возникала тьма-тьмущая. А. Ф. Иоффе разделил исследования на генераторе на два этапа: первый — изучение работы самой машины, второй — вывод высокого напряжения или использование его внутри генератора для ускорения частиц.

Трудности у нас встретились сразу же. Началось с того, что наибольшее напряжение, которое мог развивать генератор, оказалось ниже рассчетного. Использованию полного напряжения мешали диэллектрические потери. Решили этот вопрос — возникли другие.

Такие сложные проблемы, как создание ускорителя, никогда сразу не решаются и требуют больших усилий и времени. Между тем некоторые сотрудники были этим недовольны и не верили в успех дела. Они говорили, что генератор — пустая затея, напрасная трата средств и времени… В конце концов разговоры закончились тем, что однажды Абраму Федоровичу сообщили: из Москвы для проверки работ едет комиссия во главе с Г. М. Кржижановским.

А. Ф. Иоффе пригласил меня в кабинет и в обычной своей мягкой манере сказал, что очень важно сделать так, чтобы комиссия имела возможность оценить работу с максимальной объективностью. А для этого хорошо бы ознакомить ее не только с теоретическими выкладками, но и показать действующую модель генератора. Иоффе тут же начертил мне, какой, по его мнению, должна быть модель.

Я забыл, что сам уже инженер и научный сотрудник (это было после того, как я окончил институт). Снял пиджак, закатал рукава и взялся за работу на станках. За несколько дней и ночей наготовил маленький генератор, наладил его и оснастил

приборами.

Генератор был невелик — примерно 200 миллиметров высотой и 150 миллиметров в диаметре. А напряжение он развивал в 100 тысяч вольт! Это произвело внушительное впечатление. Все были довольны, и работа над ускорителем продолжалась.

Когда после многих и долгих мытарств генератор наконец заработал в нужном режиме, мы пришли в неописуемый восторг. Решили кроме запланированных Абрамом Федоровичем измерений характеристик самой установки, произвести дополнительные наблюдения за воздействием мощного электронного пучка на разные вещества.

Опыта работы с проникающими излучениями ни у меня, ни у моих товарищей не было. Но мы смело, не соблюдая никакой осторожности, входили в лабораторию, где работал генератор, и вводили в электронный пучок объекты исследования. Для науки результаты оказались новыми, а для исследователей печальными: они пострадали от ожогов.

Наибольший ожог получил я после того, как без предохранения подержал в пучке кусок каменной соли. Соль окрасилась быстро, а биологическое действие электронного пучка начало проявляться только спустя несколько дней в Москве, куда я с группой ленинградцев прибыл по дороге в очередную экспедицию на Эльбрус. Об этой экспедиции я расскажу позднее, сейчас лишь упомяну, как там обнаружились результаты моей беспечности.

У меня на правой руке началось покраснение. Обожженное место сильно болело. В московском Рентгеновском институте определили сильный ожог руки электронами. Сказали, что болезнь только еще развивается, нужно Ожидать худшего, и мне следует остаться в Москве, чтобы приступить к лечению.

Но я не в меру расхрабрился и поехал на свой риск дальше. Через три дня в Нальчике мне сделали перевязку: рука сильно опухла. Я решил, что теперь пора начаться улучшению, а кроме того, в составе экспедиции есть врачи, и отправился дальше к Эльбрусу.

В лагере, который находился на высоте 2500 метров, беспокоить товарищей мне не хотелось, и я скрывал, что руке становится все хуже. Однако экспедиционные жилищные условия были необычными: спать приходилось в мешке при температуре минус 20°С. Если я прятал руку в мешок, то малейшее прикосновение к ткани вызывало страшную боль, а если высовывал из мешка, рука начинала замерзать. Наши врачи старались мне помочь, но безрезультатно. Уже потом они

рассказывали, что пришли к решению срочно ампутировать кисть, так как поражение стало распространяться выше (видимо, они думали, что у меня началась гангрена).

Спасла мне руку счастливая случайность. Вблизи нашего лагеря разбила палатку группа летчиков, проходивших тренировку в длительном пребывании на большой высоте. С ними был старый доктор Калиновский, к которому наши врачи обратились аа сбветом. Калиновский быстро разобрался в моем печальном положении (в рентгеновских ожогах он был сведущ). И руку мне вылечил, применив так называемый метод застойной гиперемии. Он по нескольку раз в день перетягивал мне руку жгутом, нарушая на какое-то время отток крови, и на третий день мне стало лучше. За это я ему всю жизнь благодарен. Так окончилась беда, которая произошла от собственного моего легкомыслия.

Работая над генератором, мы в предвоенные годы успели сконструировать и внедрить в промышленность высоковольтные элегазовые устройства. Это была серия компактных высоковольтных конденсаторов на большие переменные и постоянные емкости. Только на одном заводе, изготовляющем радиопередающие устройства, внедрение элегазовых конденсаторов принесло миллионы рублей экономии.

Я предложил использовать наши высоковольтные конденсаторы и для мощных высокочастотных закалочных агрегатов на машиностроительных заводах. После первых опытов в Ленинграда Наркомат тяжелой промышленности решил внедрить такие конденсаторы на всех своих предприятиях, потому что их применение произвело переворот в самой технике обработки поверхности крупных деталей.

Потом вместе с сотрудниками завода «Севкабель» мы разработали высоковольтный кабель и коаксиальный фидер с применением высокого давления (в качестве диэлектрика снова был использован элегаз). Далее сконструировали трансформатор с газовым наполнителем, высоковольтный выключатель и многое другое. О работах с высоковольтными устройствами мы опубликовали несколько статей в физических журналах.

В те годы из-за дел, связанных с созданием электростатического генератора, я часто посещал разные — заводы в Москве и Ленинграде. Присматривался к производству и попутно вносил свои рационализаторские предложения. Например, мне пришла мысль сделать автоматический самоустанавливающийся съемник для штамповальных станков. Предложил я и новый привод для эскалатора метро, которые изготовляли на заводе «Красный металлист». На этот привод я

получил авторское свидетельство.

Работали мы много. А тут еще появился искуситель— Н. Н. Семенов. В 1931 году он стал директором Института химической физики, который находился через квартал от Физтеха. Николай Николаевич говорил мне, что у него есть очень интересная работа — надо изучить влияние высоких давлений на ход органических реакций. Эти исследования должны дать важные результаты для физики и химии и, несомненно, смогут быть использованы в промышленности… Словом, Н. Н. Семенов рассказывал обо всем этом так убедительно, что я согласился участвовать в его опытах.

Исследовательскую группу возглавлял Юлий Борисович Харитон. В нее вошли сотрудник его лаборатории О. И. Лейпунский и я. Таким образам я оказался одновременно в трех исследовательских группах двух институтов.

Начали с разработки аппаратуры сверхвысоких давлений. Приборов, работающих при давлении 10–20 тысяч атмосфер, у нас тогда не изготовляли. Их вообщееще не производили нигде. Конструирование таких установок упиралось в ряд теоретических трудностей. Главная была в том, что мы не знали, как достичь равномерного распределения давления в камере. Однако как раз в это время американский физик Бриджмен, опубликовал работу, где излагал очень интересную, принципиально новую схему аппарата. Мы учли эту схему и вскоре создали установку для исследования газов при давлениях до 12 тысяч атмосфер и температуре 450 ˚С.

Затем разработали и построили установку, состоящую из большого пресса на 40 тонн, мультипликатора для предварительного сжатия жидкости до 3000 атмосфер и деталей, позволяющих проводить опыты с газом.

Установка обладала интересными особенностями. Мы могли заполнять капилляр исследуемым газом при 150 атмосферах. Затем давление увеличивалось. При объеме капилляра в 3 кубических сантиметра можно было производить опыты с давлением до 20 тысяч атмосфер. Мы имели возможность отделять газ от жидкости и подогревать его в процессе опыта при сверхвысоких давлениях. По стеклянному капилляру, в котором находился исследуемый газ, давление распределялось равномерно во всех направлениях, и поэтому работа проводилась в условиях полной безопасности. С помощью такой микрометодики были изучены реакции газов с твердыми телами, затем каталитические реакций на тонких проволочках, газовая коррозия металлов, растворимость газов в твердых телах, сжижаемость газов, теплоотдача.

Были проведены также опыты по разложению метилового

спирта при 8000 атмосфер и 350 °С. Они показали, например, что с повышением давления растет скорость образования диметилового эфира, увеличивается скорость разложения и выход метана и углекислого газа.

При помощи той же микрометодики мы исследовали поведение коллоидных растворов под давлением. Оказалось, что с повышением давления значительно ускоряется застудневание коллоидов гидрата окиси железа, но образование некоторых других гидратов замедляется…

Все это было необычайно интересно, мы очутились в мире новых, никому не известных явлений, происходящих в веществе.

Институт обратился в президиум Академии наук с просьбой присвоить мне звание старшего научного сотрудника. Несмотря на то что я не имел ученой степени, по результатам работы в Физтехе мне это звание присвоили.

Когда определился успех наших работ с высокими давлениями, мы задумали еделать машину для исследования химических реакций при сильных адиабатических сжатиях, то есть таких сжатиях, которые происходят без отдачи тепла. Физико-химическую часть работ мы составляли и проводили вместе с Ю. Б. Харитоном, а конструкцию, монтаж и отработку адиабатической машины вел я.

Машина удалась. Маленький, всего 20-миллиметровый, ее поршень двигался в горизонтальном направлении и производил сильные адиабатические сжатия, при которых возникали высокие давления и температуры. 115 Это позволило получать в машине реакции газовых продуктов, происходившие через очень короткие промежутки времени. (При скорости поршня 85 метров в секунду в момент наибольшего сжатия возникала температура около 2200 °С, а наши приборы регистрировали процессы, длившиеся десятитысячную долю секунды.)

Первые опыты проводились при однократном действии поршня машины, а впоследствии мы стали вести их и при непрерывных периодических движениях поршня. Таким методом нам удавалось извлекать азотную кислоту непосредственно из воздуха.

Это было только начало, получали мы малое количество продукта, но у нас с Ю. Б. Харитоном появилась надежда довести машину до промышленного образца и внедрить новый метод химического синтеза. Эти наши исследования прервала война…

Эльбрусские экспедиции

В 1934 году я отправился в первую научную экспедицию на Эльбрус и с тех пор до начала Великой Отечественной войны проводил там каждое лето. Предложил мне участвовать в экспедициях академик А. Ф. Иоффе. Он был инициатором множества научных начинаний того времени. Эльбрусская экспедиция являлась одним из них и проводилась со свойственными Абраму Федоровичу размахом и широтой.

Сам по себе Эльбрус — наиболее высокая гора Европы— был уже изучен довольно давно и хорошо. Ничего особенно нового дальнейшее ознакомление с ним не сулило, и если большая комплексная экспегдиция Академии наук СССР отправилась именно туда, а затем повторяла свои поездки из года в год, то это объяснялось отнюдь не интересом к горе. Эльбрус выбрали именно потому, что он был, как мы сказали, хорошо знаком и сравнительно доступен. Он служил лишь своего рода лестницей, по которой ученые могли подниматься вверх со своей аппаратурой и вести исследования каждый в своей области на различной высоте. А областей науки, нуждавшихся в таких исследованиях, было много — не только физика, но и метеорология, биохимия, медицина и другие.

Первая экспедиция на Эльбрус проводилась через несколько месяцев после рекордного, но окончившегося трагически полета наших товарищей на ленинградском стратостате. В какой-то мере она дополняла и продолжала их работу. Высота Эльбруса кажется незначительной по сравнению с той, какой достиг стратостат. Там — 22 тысячи метров, тут — всего 5600 с небольшим. Но гора имела и свои преимущества. На ней научные лаборатории могли действовать не часы, а недели, месяцы, располагая к тому же оборудованием и аппаратурой, каких стратостат не поднимал. На горе это оборудование стояло прочно, устойчиво, а не колебалось из стороны в сторону, сверху вниз и снизу вверх. Таким образом, если на стратостате, поднимавшемся в верхние слои атмосферы, решались задачи, каких нельзя было выполнить ни на одной точке земной поверхности, то гора позволяла проводить исследования, недоступные в беспокойных условиях неуправляемого полета.

Поднявшись на 3–5 тысяч метров, мы оставляли под собой половину всей массы земной атмосферы, притом наименее прозрачную ее часть, где стелется дымка, постоянно окутывающая землю, где сосредоточено больше всего пыли и водяных паров. Они-то и затрудняют наблюдения верхних слоев атмосферы и

космоса, ведущиеся с поверхности земли, искажают результаты.

Поэтому на горе можно было ставить разные работы по изучению солнечного спектра и космических луней— этих таинственных пришельцев из бесконечных глубин Галактики, интерес к которым возрастал с развитием физики атомного ядра.

Эльбрус обещал в этом смысле многое. Интенсивность космических лучей на его вершине в 4–5 раз выше, чем на уровне моря. Это открывает перед физиками огромные возможности. Даже в наше время, когда ученые создали гигантские ускорители, мы еще далеки от того, чтобы придавать элементарным частицам энергию, близкую к той, какой обладают космические лучи. События же, о которых я рассказываю, происходили 40 лет назад, когда ускорители в научных лабораториях лишь начинали создаваться.

Неудивительно, что физики проявляли такой интерес к лучам, идущим из космоса, и надо сказать, что этот интерес, сохраняющийся й поныне, был бесспорно закономерным. Заставив космические лучи «работать» в различных приборах, науке удалось открыть ряд ранее неизвестных элементарных частиц материи и обнаружить новые свойства тех частиц, которые были уже известны.

На Эльбрусе нам предстояло не только исследовать действие космических частиц на вещество, но и проверять и разрабатывать новые приборы и методики, созданные нами. От того, насколько они окажутся удачными, зависел результат исследований. Я занимался созданием таких приборов всю жизнь, и проверка их в условиях горной экспедиции меня особенно привлекала.

В экспедицию входила и большая медицинская группа, состоявшая из сотрудников Военно-медицинской академии. Она должна была изучать, как влияют на жизнедеятельность человека и животных солнечная, радиация, разреженный воздух на высоте и многое другое.

Значительной была и группа ученых, занимавшихся вопросами связи. В условиях гор, поднявшись над хребтами и долинами, они могли узнать немало новогоо распространении электромагнитных колебаний, об атмосферных помехах радиосвязи. Свои задачи были и у метеорологов, и у геофизиков. Кроме того, в горах предстояли разнообразные исследования технического порядка, например изучение прочности тех или иных материалов в высотных условиях, особенно материалов, идущих на постройку самолетов. Было важно выяснить, как они выдерживают сильный холод, обледенение, солнечную радиацию, насколько быстро разрушаются под влиянием среды, в которую попадают на высоте.

Охотников ехать в экспедицию оказалось множество. Перспектива провести несколько месяцев в горах Кавказа и выполнять там новые работы, какие неосуществимы в наших институтских лабораториях, очень соблазнительна. Тем более, что и трудности жизни на больших высотах мы себе не очень ясно представляли. Потом пришлось убедиться, что трудности эти действительно велики и справиться с ними не каждому под силу. Атмосферное давление на вершине Эльбруса составляет лишь половину нормального, что уже само по себе тяжело действует на организм — ему не хватает кислорода А к кислородному голоданию прибавляются еще резкий холод и ураганные ветры, которые постоянно дуют на вершине горы и от которых там нет естественной защиты.

Отбор участников проводился строго. Тем, кто бый намечен для поездки, пришлось пройти специальную медицинскую комиссию. Она работала в помещении Дома ученых на Дворцовой набережной: Врачи внимательно, придирчиво обследовали каждого, расспрашивали о том, какие болезни перенес. Некоторые товарищи старались скрыть свои прежние хвори. «Мало ли что было? Болел, да выздоровел. Чего об этом говорить?» Но обмануть врачей было непросто. И многие, даже прошедшие как будто все обследования, «проваливались» на последнем испытании.

А было это так. Комиссия работала на четвертом этаже, и вот претенденту на участие в экспедиции предлагали быстро сбежать по лестнице в самый низ и так же быстро вернуться наверх. Тут уж, измерив пульс и прослушав сердце, врачи окончательно решали, годится ли товарищ для работы в горах. Для многих эта последняя простая проверка оказывалась, можно сказать, роковой. «С таким сердцем вам ехать нельзя», — непреклонно говорили врачи.

Я прошел комиссию благополучно.

Всю весну 1934 года мы усиленно готовились к экспедиции. Вечерами после работы изготовляли и налаживали аппаратуру, проводили контрольные измерения, добывали горное оборудование и всякие материалы, нужные в экспедиции. Работать нам предстояло долго, и мы понимали, что на месте практически ничего не достанем. Надо было тренироваться, физически готовить себя к горным восхождениям и к жизни в суровых условиях высокогорного климата. А у меня, студента, начиналась еще экзаменационная сессия. В общем, забот хватало, ни минуты свободной. Но у всех, кому следовало ехать, настроение было приподнятое, даже какое-то праздничное, и потому работалось легко.

В середине июня наконец отправились в путь.

На Московском вокзале сели в вагоны. Пассажиры с некоторым удивлением смотрели на нас. Одеты мы были не по-курортному, все в лыжных куртках, штурмовках. Парадных костюмов, белых рубашек и галстуков с собой, разумеется, не брали — на ледяных вершинах Эльбруса они понадобиться не могли. Но вещей у нас набралось достаточно, и рюкзаки распухли до предела. Большинство же наших попутчиков были отпускниками— ведь поезд шел на Кавказ…

Доехали до Нальчика. От него до Эльбруса предстояло еще добираться 130 километров. Своего транспорта у нас в первой экспедиции не было. С трудом раздобыли через местные организации два полуторатонных грузовичка. А везти следовало и аппаратуру, и личные вещи, и полное хозяйство, включая кастрюли, тарелки, кружки и продовольствие — муку, крупу…

На грузовиках доехали до подножия Эльбруса и высадились в лесу близ Терскола. Разгружались под проливным дождем, быстро развернули и установили палатки. Дождь все лил, но теперь мы могли укрыться от него. Первую ночь спали под охраной вооруженных товарищей. Нам сказали, что в лесу, где мы остановились, водятся дикие кабаны, которые могут наведаться на стоянку, полюбопытствовать, что тут происходит. Дежурные бдительно вышагивали вокруг палаток с ружьями наготове, чтобы достойно встретить опасных гостей. Но кабаны нами не интересовались.

Рельеф Эльбруса позволил выбрать несколько площадок для работы на сравнительно небольших расстояниях одна от другой, но на разных высотах. Таких пунктов наметили восемь, начиная с Терскола у подножия горы и кончая седловиной на высоте 5350 метров. На самой вершине постоянного лагеря создавать не предполагалось. Туда были намечены отдельные восхождения. Связисты рассчитывали подняться на вершину с радиопередатчиком, что вскоре и осуществили. До них еще никто не передавал радиограмм с такой высокой точки земного шара. Но долго жить на вершине никто не собирался — слишком трудные там условия.

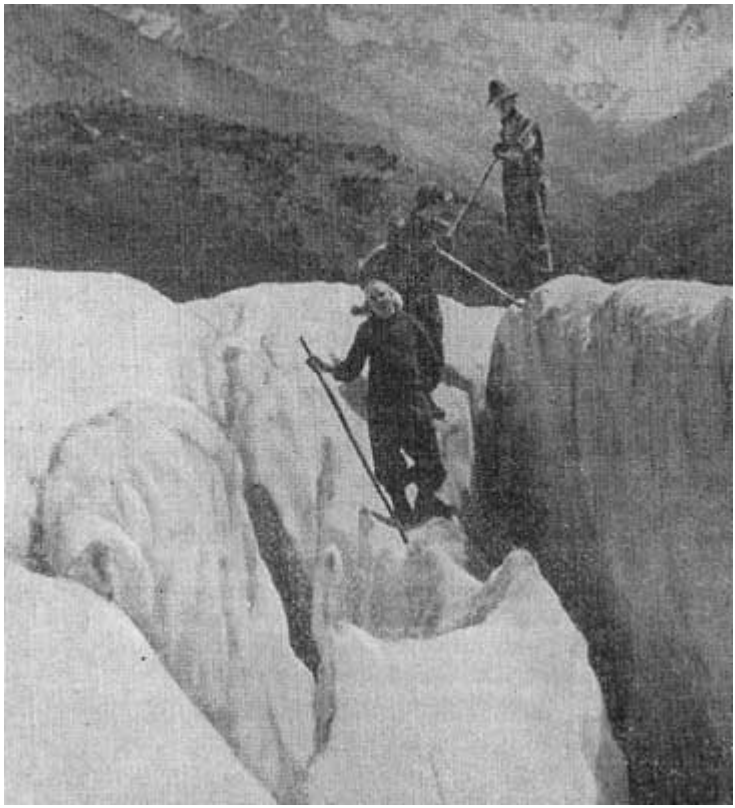
В лесу у Терскола обосновалась наша нижняя база. Ее высота над уровнем моря составляла 2200 метров. Сам поселок был невелик. В нем нашли помещение для лабораторий и складов, кое-как втиснули в них оборудование. На скорую руку соорудили столовую и кухню, разместили радиоузел. Жильем для людей оставались палатки, установленные в первые часы по приезде. Удобства, конечно, минимальные, но в экспедиции на большее рассчитывать не приходится, да и жить в Терсколе мы не думали

— наши места были выше, где условия более суровые.

Следующая база находилась уже почти на километр выше Терскола, на площадке «Кругозор». Машины гуда пройти не могли. Все грузы тащили на ишаках, которых нанимали у местных жителей, причем всякий раз с отчаянной торговлей.

«Кругозор» — удивительно красивое место, откуда на три стороны открывался широкий вид на уходящие вдаль горные хребты. На этой площадке обосновались наши оптики и биохимики. Первые, пользуясь тем, что воздух на горе изумительно прозрачен и чист, «зондировали» своими приборами стратосферу, изучали свечение ночного неба — явление, природа которого была еще не установлена наукой. Для этих исследований, продолжавшихся несколько лет, была использована новая, оригинальная аппаратура, и, надо сказать, работа наших товарищей дала очень важные результаты.

Они не только открыли закономерности собственного свечения ночного неба, но и установили наличие рассеянного солнечного света в течение всей ночи. Это было ново и неожиданно. Интересные данные получили наши оптики, также изучая сумеречный свет. Не буду вдаваться в подробности этой их работы, скажу лишь, что таким путем оказалось возможно исследовать «слоистую» структуру атмосферы до больших высот. Много дали работы оптиков и для решения одного из важнейших вопросов, занимавших геофизику, — распространения озона по вертикали до высоты 10 тысяч метров.



Физики на Эльбрусе (1934 г.)

Биохимическая группа разместила на «Кругозоре» свою разнообразную и громоздкую аппаратуру. С ее помощью биохимики могли изучать изменения, происходящие на высоте в обмене веществ у человека и животных, притом изучать не каким-либо одним, а семнадцатью различными методами.

Наши биохимики тоже сделали на Эльбрусе важные открытия. Некоторые результаты были столь неожиданными, что ученые по нескольку раз повторяли опыты, прежде чем признали данные достоверными.

Всем известно, что чем выше, тем воздух разреженнее, тем меньше кислорода поступает при дыхании в легкие. Организм стремится восполнить эту нехватку, увеличивая количество красных кровяных шариков, — они ведь переносят кислород. Наша биохимическая группа установила, что этот механизм имеет и свою негативную сторону — вязкость крови увеличивается, ее циркуляция затрудняется, и все это вызывает увеличенную нагрузку на сердце. Но вместе с тем на большой высоте начинает действовать дополнительный механизм

компенсации, связанный со сдвигами в кислощелочном равновесии крови. Эти изменения позволяют усиливать поглощение кислорода в легких и облегчают отдачу его тканям.

Чтобы получить полные и ценные результаты, биохимики старались подняться как можно выше, вплоть до самой вершины Эльбруса. Туда же они тащили с собой и животных — кроликов, собак. Нужны были огромные самообладание и выдержка, чтобы на макушке ледника, в условиях сильно разреженного воздуха, на морозе, достигавшем тридцати, а иногда и больше градусов, на ураганном ветру производить работы, требующие внимания и тщательности: брать из вены довольно большие количества крови, а потом со всей возможной быстротой доставлять эти материалы вниз, в лабораторию.

На вершину первоначально поднимались не все и не сразу, — надо было приобрести альпинистский опыт. Чаще мы работали в лагерях на «Приюте одиннадцати» и на седловине, но и там высота превышала соответственно 4 и 5 тысяч метров. На этой высоте приходилось проводить много времени и не только работать на одном месте, а постоянно передвигаться вверх и вниз. Когда находишься внизу, трудно сказать, что сейчас происходит в горах. Кажется, что погода совсем недурна. Например, в Нальчике небо лишь хмурится, в Терсколе накрапывает легкий освежающий дождик, а на седловине в это время свирепствует пурга, облепляет людей снегом и валит с ног.

Впоследствии мне пришлось как-то подниматься вместе с профессором, будущим академиком, Владимиром Иосифовичем Векслером с высоты 3200 метров на высоту 4200, на «Приют одиннадцати». С Владимиром Иосифовичем я познакомился и подружился на Эльбрусе. В горах мы были тогда уже не новичками — до этого совершили много восхождений, имели звание альпинистов. Очередной подъем, казалось, не сулил особых трудностей. Взяли с собой ишака и пошли, но в дороге нас захватил буран. Снег залеплял глаза, в двух шагах ничего не видно… А дорога ведь не простая, то там, то здесь надо пробираться по скользкому льду на самом краю пропасти. В таких условиях свалиться вниз легче легкого. Идти дальше стало невозможно, Решили переждать.

Остановились и, чтобы защитить себя от свирепого ледяного ветра, соорудили снежную стену. За ней стало тише, но сверху валил и валил снег. Вскоре он совершенно засыпал нас. Мы оказались словно бы в снежном домике, таком, правда, маленьком, что там едва можно было повернуться. Лежали, прижавшись, к ишаку, и ждали. Хотелось есть, но продовольствия мы с собой взяли очень мало и все уже израсходовали. Сообщить

что-либо о себе товарищам не могли — миниатюрных радиопередатчиков тогда еще не было. Оставалось ждать, пока улучшится погода.

Пролежали мы в своем снежном убежище больше суток.

Между тем наше исчезновение вызвало переполох: в лагере. Были созданы поисковые группы, но буран мешал и им, да и как они смогли бы найти нас, засыпанных снегом? Беспокойство в экспедиции росло все больше, кое-кто считал нас уже погибшими. В своей снеговой норе мы об этом догадывались, только не имели возможности дать какой-либо знак о себе. Лишь когда буран утих, мы откопались и, построившись в линию — впереди В. И. Векслер, посредине ишак, я позади, — двинулись дальше и вскоре добрались до «Приюта одиннадцати». Приключение окончилось благополучно.

С В. И. Векслером мы работали вместе несколько лет, изучали космические лучи. Исследуя воздействие этих лучей на вещество, группа Векслера и открыла новые явления, происходящие в атомном ядре. Для меня исследование космических лучей на Эльбрусе было продолжением работы, начатой еще в 1933 году вместе с И. Д. Усыскиным. Очень удобными для измерения и регистрации космических лучей оказались приборы, которые мы назвали пропорциональными счетчиками.

Опыты, проводившиеся под руководством В. И. Векслера, показали, что в составе космического излучения имеются сильно поглощаемые частицы — «тяжелые электроны». Их изучали на разных высотах: 3000, 4200 и 5300 метров. В результате многократных проверок возникла гипотеза о том, что в космическом ливне должны существовать какие-то ионизирующие частицы, которые и образуют тяжелые электроны, и, следовательно, те возникают не в космосе, а в земной атмосфере под воздействием космических лучей.

В. И. Векслер поражал меня не только своими огромными знаниями, но и замечательной интуицией — качеством, столь важным для ученого. Он чуял новое, подсказывал, где его искать, находил самые верные пути к открытиям. Это качество В. И. Векслера как большого ученого особенно ярко проявилось через годы, когда бзрное развитие ядерной физики вызвало необходимость в строительстве мощных ускорителей частиц. В. И. Векслер предложил метод получения ускоренных частиц в циклотроне. Этот метод, названный автофазировкой, дал положительные результаты и применяется до сих пор. Владимир Иосифович внес большой вклад в развитие физики атомного ядра, он пользовался высоким авторитетом среди ученых. В последние годы своей жизни он был академиком-секретарем

отделения ядерной физики Академии наук СССР. Его замечательные качества ученого и человека мы чувствовали и могли оценить во время эльбрусских экспедиций.

В первый год на Эльбрусе мы занимались преимущественно измерениями и исследованиями коротковолновой ультрафиолетовой части солнечного спектра. Руководил этой работой старший научный сотрудник Физтеха С. Ф. Радионов. Мы с ним готовили и проверяли нашу сложную аппаратуру еще в Ленинграде, а потом испытывали в горах. Беспокойства она доставляла много, а кроме исследований каждый участник экспедиции нес еще солидную нагрузку по обеспечению ее общей нормальной деятельности, выполнял какие-то хозяйственные обязанности. Народ у нас подобрался дружный, делали все, что надо, и никто не жаловался. Потребовалось развернуть или свернуть палатки — пожалуйста, помочь в приготовлении обеда или протянуть провод наверх в другой лагерь — каждый с охотой.

Свои измерения мы с Радионовым вели на разных высотах, для этого имелась специально сделанная нами переносная установка. Особый счетчик света в ней помещался позади монохроматора двойного разложения. Нам удалось измерить спектральную кривую внутри области поглощения атмосферного озона. На нашей установке были зарегистрированы световые волны короче 2863 ангстрем[1] — до 2700 ангстрем. Такие волны раньше не регистрировались. Мы обнаружили их на высоте 3200 метров. Выше, на уровне 4200 метров, удалось зарегистрировать и еще более короткие волны— 2600 ангстрем. Интенсивность волн этого порядка возрастает с высотой и очень сильно. На высоте 4200 метров она (для волны в 2700 ангстрем) была в 2 раза большей, чем на высоте 3200 метров.

Результаты, полученные в наших экспериментах, были потом опубликованы в «Докладах Академии наук СССР».

Мы работали в малонаселенных и даже пустынных местах, но вскоре к нам стали наведываться жители горных аулов, главным образом балкарцы. Некоторые приезжали издалека на скрипучих арбах, разводили костры возле нижнего лагеря и сидели в сторонке, наблюдая нашу жизнь. Когда им казалось, что работа в лагере заканчивается, они спрашивали, где тут доктора, и обращались к ним за всякого рода советами.

Медики, разумеется, принимали приезжавших, выслушивали их, давали рекомендации. Поток пациентов все возрастал. Сперва мы не знали, чем вызвана такая большая популярность наших врачей. Потом выяснилось, что этим они обязаны проводнику нашей экспедиции. Он не только водил нас в первые походы, но и добывал ишаков. Торгуясь с местными жителями, проводник

всячески восхвалял экспедицию. Мол, твой ишак будет служить не кому-нибудь, с ним пойдут ученые люди, и, понимаешь, какие это ученые? Они все знают, любую болезнь могут вылечить…

Не могу сказать, как эти россказни помогали ему в найме вьючных животных, но популярность медикам они создали быстро. А после того как доктора действительно вылечили нескольких детей, их слава широко распространилась в горах. Возле лагеря экспедиции иной раз возникал другой лагерь — пациентов. Медики поглядывали на него с опаской. Отказать людям в помощи нельзя. А те, проделав нередко дальний путь до нас и получив нужный совет, не спешили уезжать восвояси. Они считали, что надо еще и еще раз поговорить о своих болезнях, снова послушать врачей-кудесников — вдруг в первый раз было сказано не все или не так поняли…

Однажды на двух арбах приехали сразу человек пятнадцать — мужчины и женщины. Медики схватились за головы — у них срочная работа, а тут обследуй столько больных! Но, как выяснилось, все приехавшие были вполне здоровы. Они не нуждались в лекарствах. Они просили, чтобы медики определили возраст привезенного ими мальчика.

— Скажите, сколько ему лет, у нас никто не знает.

— На это документы существуют, метрика, — пытались убедить приезжих. Но те повторяли свое:

— Посмотрите и скажите. Вы ученые люди, понимать должны, а бумажек у нас нет, где-то они потерялись.

— Бумаги можно восстановить, — объясняли врачи. — Зачем такая спешка?

Но, оказывается, нужда в этом была. Кто-то в ауле умер, надо делить наследство, а неизвестно, достиг ли мальчик — один из наследников — нужного возраста или нет.

Сколько ни отбивались врачи, но все же пришлось им произвести импровизированную экспертизу. Написали бумажку, что по внешнему виду мальчику примерно 12 лет. Как это отразилось на разделе имущества, мы не узнали. Гости сели на свои арбы и поспешили обратно.

Медики приехали на Эльбрус не для врачебной практики и экспертиз, у них была своя обширная программа научных исследований. Изучая изменения, происходящие в организме человека и различных животных, они стремились понять механизм горной болезни, от которой люди страдают на высоте, искали пути борьбы с этим недугом, куда более серьезным, чем многие представляют себе.

Наши медики установили, например, что на высоте резко меняется способность человека различать цвета, причем

чувствительность глаза к разным цветам изменяется далеко не одинаково. Эти сдвиги так значительны, что их надо учитывать на практике, работая в горах. По-другому ведет себя на высоте и человеческое ухо. Порог слышимости звуков различных частот заметно сдвигается. Это тоже надо иметь в виду при восхождении, сделали вывод медики.

Главная причина горной болезни — кислородное голодание, действие которого усугубляется повышенной солнечной радиацией. На высоте в несколько тысяч метров человек загорает и обгорает очень быстро, краснота на коже появляется уже через несколько минут. Возникновению горной болезни способствуют и холод, и сильные ветры, и большая сухость воздуха. Компенсационные процессы в организме, возникающие на высоте, как показали исследования, помогают бороться с болезнью, но до определенных пределов. К горным условиям надо привыкнуть, акклиматизироваться в них. При быстром подъеме болезнь проявляется чаще и более резко, чем при медленном, когда затрачивается меньше физических усилий.

Для горной болезни характерны одышка, сердцебиение, частый и неритмичный пульс, головные боли, кровотечение из носа. Человек на первых порах испытывает возбуждение, становится веселым и болтливым, плохо отдает себе отчет в происходящем, переоценивает свои возможности, а в горах это особенно опасно. Потом наступает заторможенное состояние. Люди делаются вялыми, движения их замедляются, возникает сонливость, реакция на внешние события запаздывает.

В горах, на высоте, люди очень быстро обмораживаются. Наши медики установили, что виноват в этом не только холод. Оказалось, что периферические венозные сосуды на высоте сужаются, следовательно, к поверхности тела поступает меньше крови, потому и защищаться от обморожения труднее.

Жизнь и работа в горах позволили на опыте убедиться, насколько правы наши медики. В последующие годы я вместе с товарищами подолгу работал в «Приюте одиннадцати», мы проводили немало времени на седловине горы, то есть на высоте, превышающей 5 тысяч метров, да и восхождение на вершину Эльбруса стало довольно обычным делом. Как-то я был даже проводником в одном из таких подъемов. Постепенно у нас образовался значительный актив альпинистов, хотя восхождения на самые большие высоты удавались не всем. Это зависело от состояния здоровья.

Однако наша первая попытка подняться на вершину Эльбруса была неудачной, хотя все как будто делали по правилам. Восхождение начали в 2 часа ночи, чтобы до рассвета пройти

относительно легкую часть пути, а все светлое время использовали для подъема на покрытую фирновой шапкой гору. Эта шапка, состоящая из крупнозернистого снега и льда, у Эльбруса велика. Снег лежит начиная с высоты 3200–3500 метров. От нетающей фирновой шапки отходит около 50 ледников, которые питают водой Кубань, Баксан, Малку и другие реки.

Перед выходом руководитель группы, спортсмен-горнолыжник А. А. Яковлев подробно нас проинструктировал, проверил обувь и снаряжение каждого. Нас вел бывалый проводник. И шли за ним 16 человек, которых отобрали среди желающих как самых подготовленных. Мы поднимались не торопясь, в «Приюте одиннадцати» сделали продолжительную остановку для акклиматизации. Потом двинулись дальше. Казалось, все идет хорошо, мы достигнем вершины, ведь она уже недалека.

Выше «Приюта одиннадцати» подниматься приходилось часто ползком, но мы были для этого достаточно оснащены — на руках рукавицы, все вооружены ледорубами. Глаза, защищены темными очками, лица смазаны вазелином и покрыты марлевыми масками. Лезли вверх и думали о том, какая неоглядная даль, какая неописуемая красота откроются перед нами с вершины! Нам говорили, что оттуда можно увидеть даже Черное море, хотя до него 200 километров…

На высоте 4800 метров сделали очередной привал. А. А. Яковлев посоветовал всем опереться на ледорубы и постоять равномерно дыша. Он обратился к участникам восхождения с такими словами:

— На Эльбрусе мы будем работать долго. Возможность взобраться на самый верх будет у всех, кто захочет, и даже не один раз. Каждый сможет получить таким образом официальный документ, удостоверяющий, что он был на самой большой вершине Европы. Нам до нее осталось как будто немного, а все же идти несколько часов и, учтите, впереди самое трудное. Сейчас подготовьтесь как следует к дальнейшему пути, проверьте свое снаряжение и одежду. Обратите особое внимание на ноги. Двигаться мы будем еще медленнее, чем до сих пор, так что обморозиться очень легко. Кто чувствует себя неважно, пусть скажет. Так будет лучше и для него, и для остальных.

Не знаю, как товарищи, а я чувствовал себя не особенно хорошо. Горная болезнь давала знать о себе, а главное, сильно мерзли ноги. Мороз был около 25 градусов. В Ленинграде он бы меня не остановил, но я уже понимал, что в горах, на высоте, холод действует куда сильнее, чем внизу.

В общем, я подумал-подумал и заявил, что дальше не пойду, отложу до другого раза. Остальные решили идти, все пятнадцать человек.

Признаться, мне стало неловко перед товарищами. Неужели я слабее или боязливее всех? Но слово было сказано.

Вернувшись в «Приют одиннадцати», я почувствовал себя значительно лучше. Неприятные ощущения прошли, ноги больше не стыли. Я стоял и смотрел, как наша группа продолжает восхождение. С каменистого островка, где разместился «Приют», была ясно видна цепочка людей, тянувшаяся по ослепительно белому, сверкающему склону к седловине Эльбруса.

Я смотрел на товарищей, на их ставшие совсем маленькими фигурки и корил себя: «Надо было натереть ноги спиртом и лезть дальше, как другие». Мне было совестно, казалось, что я проявил не осторожность, а малодушие.

Прошло часа три, и тут я заметил, что движение группы изменилось. Она шла уже не вверх, а вниз от седловины, причем несколько человек выглядели както странно, точно спускались в горизонтальном положении. Потом выяснилось, что так действительно и было. До вершины группа в тот раз не дошла. Большинство стало чувствовать себя скверно, трое товарищей обморозили ноги. Их положили на лыжи, привязали и осторожно везли. Из «Приюта» обморозившихся срочно отправили в Нальчик, в больницу. Там всем троим пришлось ампутировать пальцы ног.

Потом, когда первые трудности были уже позади и мы стали довольно опытными альпинистами, из лагеря «Приют» нам приходилось не раз наблюдать за восхождением других, главным образом людей, не имевших отношения к экспедиции. Глядя на них, мы строили прогнозы — дойдут или не дойдут до вершины?

Жизнь в «Приюте» протекала довольно однообразно и сурово. Днем пекло солнце, ночью — мороз до 30 градусов, развлечений никаких, одна работа, но заниматься ею беспрерывно тоже нельзя. Поэтому чужие восхождения возбуждали в нас острое любопытство. Заключались даже пари. Одни верили в успех прошедшей мимо нас группы, другие спорили, утверждая, что она вряд ли достигнет цели. Судили по внешнему виду, но постепенно научились определять довольно точно, гак что найти желающего заключить пари стало труднее. А пари обычно держали на бутылку лимонада или банку фруктовых консервов. Для нас они являлись там большим лакомством.

Однажды через лагерь прошла группа молодых людей, человек тридцать. На всех было новенькое альпинистское снаряжение, шли они очень бодро и быстро, даже не сделали в

«Приюте одиннадцати» остановки, которую предписывали правила восхождения на Эльбрус. Мы советовали руководителю группы задержаться в лагере на сутки, но он только посмеялся.

— У нас народ к высоте привычный, летчики. Нас горная болезнь не возьмет.

— Ну, вам виднее…

Оставалось только смотреть, как они продолжат путь. Летчикам было еще порядочно идти до седловины, когда мы заметили, что их группа задержалась и долго не двигалась дальше. Одни стояли, другие лежали на снегу. Потом все начали спуск. Оказалось, горная болезнь и их не миновала. Видимо, условия на. самолете и в горах все же не одинаковые. На своей машине пилот даже в те времена был лучше защищен от воздействия внешней среды, ему не приходилось делать таких физических усилий, как альпинисту.

В общем, летчики спустились к нам смущенные.

— Вы были правы, — признался их руководитель.

Несколько дней они прожили в лагере, попривыкли к горам, а потом снова пошли вверх, на этот раз следуя всем советам, какие обычно даются альпинистам, — идти медленно, по возможности избегать резких движений и т. д. И результат был иным — группа полностью дошла до вершины, ни один человек не отстал. Как-никак, это были ребята, действительно приспособленные к покорению больших высот.

Жизнь в горах оказалась нелегкой, но зато давала хорошую закалку организму, и чувствовали мы себя на Эльбрусе отлично, а ведь участники экспедиции несли такую нагрузку, какой у нас не бывало в городе. Работали много, не отказывались и от совсем непривычных обязанностей.

Скажу для примера, что ряд важных исследований выполнялся на седловине Эльбруса, то есть на высоте более 5 тысяч метров. Там побывали разные группы, они жили в хижине, построенной когда-то для альпинистов. Зимой хижину забивало снегом и льдом, а летом в ней помещались ученые со своими приборами.

Но приборы и снаряжение на седловину нужно было еще доставить, а путь трудный, опасный и нести все необходимое людям приходилось большей частью на себе. Из-за сильных ночных холодов ишаки не могли провести ночь не только на седловине, но и в «Приюте одиннадцати», их надо было спускать вниз, а совершить подъем и спуск за один день очень тяжело, да и погода далеко не всегда благоприятствовала этому. Практически использовать вьючных животных для подъема груза на седловину удалось всего 2–3 раза за время экспедиции. 136Всякие случались

происшествия. Как-то раз я вместе с двумя товарищами тянул телефонный кабель в «Приют одиннадцати». День выдался солнечный, ясный, двигались мы довольно быстро, все ладилось, и вдруг неожиданно я провалился в трещину ледника. Шел по гладкому снегу и мгновенно полетел куда-то вниз. Под снегам трещина была совершенно не видна. Я окунулся в воду до самых ушей. Вытащили меня насквозь промокшим. Отжал одежду, и пошли дальше. Только неудобно было идти по снегу в мокрой обуви — ее ведь не отожмешь. Добрались до места благополучно. Я даже насморка не схватил, а как часто он одолевал в Ленинграде, стоило лишь промочить ноги на улице…

Спали обычно не раздеваясь. Где уж там раздеваться на 30-градусном морозе, только бы поскорее залезть в спальный мешок. Поэтому одежда за время экспедиции принимала весьма неэстетичный вид. По нашим курткам и штанам — вытертым, засаленным и рваным — легко можно было заключить, что люди побывали во всяких переделках. Пух от спальных мешков так приставал к брюкам, что никаким способом не удавалось его отчистить. Иногда мы в таком виде рисковали спускаться в поселок Тегенёкли, где останавливались туристы, случалось, даже участвовали в их вечерах, танцевали. Там на нас смотрели с уважением, так как знали, что мы из высокогорной научной экспедиции.

Последняя экспедиция на Эльбрусе работала в 1940 году. За 7 лет там было проведено много разнообразных исследований, которые дали важные результаты, обогатили науку в различных областях. Собирались мы на Эльбрус и в сорок первом. Все было подготовлено к выезду, мы обсуждали последние подробности новых экспериментов. Приборы упакованы, снаряжение подогнано, оставалось купить билеты на поезд…

И тут началась Великая Отечественная война, опрокинувшая все наши планы, перевернувшая жизнь каждого. Надо было защищать Родину от вероломно напавшего врага. Все остальное отошло на задний план.

Пора великих испытаний

В 1941 году Н. Н. Семенову была присуждена Государственная премия за выдающиеся открытия в области физической химии. Такое событие надо было, конечно, отметить, и Николай Николаевич не преминул это сделать. В субботу 21 июня вечером в Доме ученых в Лесном народу собралось много, все хорошо знали друг друга, поэтому чувствовали себя легко и непринужденно. Николая Николаевича в нашей среде любили, его успехи искренне радовали всех.

Домой возвращались уже утренним трамваем. День обещал быть чудесным, по-настоящему летним. Яркое солнце взошло на бледном ленинградском небе. В открытые окна трамвая, который вез нас из Лесного в центр, врывался легкий теплый ветерок. Все вокруг казалось таким мирным и безмятежным. В прекрасном настроении мы с женой вернулись к себе на улицу Рубинштейна. А через несколько часов нас разбудило радио. Передавали правительственное сообщение о том, что гитлеровская Германия вероломно напала на нашу страну…

Так окончилась мирная жизнь…

Спустя несколько дней семья и близкие друзья провожали меня на Варшавском вокзале, который был переполнен людьми с рюкзаками на спине. Все спешили, у всех были строгие и встревоженные лица. Звучали команды, вагоны набивались людьми до предела. Ни обычных при вокзальных прощаниях шуток, ни веселых голосов. Тысячи и тысячи ленинградцев отправлялись на войну. У меня в кармане лежало предписание, согласно которому я должен был явиться в танковый полк, расквартированный в районе Пскова. На следующий день я из командира запаса уже превратился в военнослужащего действующей армии, принимал ремонтную роту в танковом полку.

Наш полк был быстро укомплектован людьми, но танков имелось мало. Моей роте пока приходилось ремонтировать лишь автомашины. А фронт быстро приближался к Пскову.

Обстановка в этом районе создалась сложная. По шоссе через Псков двигался поток беженцев из Прибалтики. Люди ехали в набитых битком, непривычных для нас тогда тупорылых автобусах или шли, неся за плечами детей и домашний скарб, запыленные, усталые до крайних пределов. Они уходили от фашистских захватчиков. От них я впервые услышал о зверствах гитлеровцев, которые безжалостно расстреливали с самолетов мирных людей на дорогах, жгли города и поселки. Многие из

уходивших от врага плохо говорили по-русски, но их рассказы были нам понятны, вызывали ярость и желание отомстить захватчикам.

Проезжали мимо санитарные обозы, проходили раненые воины, уже побывавшие в боях. Они были молчаливы, но все же некоторые скупо рассказывали <о том, как ожесточенно сражались их части с превосходящим по силам врагом. Шли красноармейцы и в одиночку, оторвавшись в ходе тяжелых боев от своих полков. До сих пор помню батальонного комиссара, который стоял на Рижской дороге, собирая таких людей. Бойцы молча по его команде становились в строй, никто не спорил. В строю лица красноармейцев сразу менялись: исчезала растерянность, вместо нее возникало выражение твердости и решимости, распрямлялись плечи. Вскоре батальонный комиссар со своим отрядом ушел вперед, навстречу врагу.

Мы тоже ожидали приказа идти в бой, но время для нас пока не наступило. Полк действительно еще не был готов. Пришло распоряжение передислоцироваться в северном направлении. Так мы двигались, пока не попали в Павловск. Лишь здесь начали получать боевую технику, главным образом танки, уже побывавшие в боях.

Ленинград был рядом. Как-то командир отпустил меня ненадолго в город. Я поспел вовремя, чтобы проститься с сыном. Студент четвертого курса Кораблестроительного института М. Рейнов, как и подавляющее большинство ленинградцев, которые могли владеть оружием, вступил в народное ополчение. В этот день их дивизия после недолгого обучения азам военного дела отправилась на фронт под Гатчину. Там она вела тяжелые, кровопролитные бои.

Мы с женой пошли в школу, где размещались ополченцы, и побыли с сыном несколько минут. Провожать сына оказалось много тяжелее, чем уезжать в армию самому. Но такие проводы, такие расставания происходили тогда в каждой семье. Враг подкатывался к Ленинграду. Где и когда удастся его остановить? Этот вопрос тревожил больше всего. Первоначальный ход войны совершенно не соответствовал представлениям, какие у нас твердо сложились в предшествовавшие годы.

Служа в танковом полку, я видел, что нам не хватает боевых машин, чтобы встретить и сокрушить бронированные полчища врага. В ход пускались все средства для борьбы с фашистскими танками — связки гранат, бутылки с горючей жидкостью, которые широко применялись в начале войны. Они делали свое дело, но этого было, конечно, недостаточно. Я предложил спою конструкцию противотанковой гранаты. Она заинтересовала

командование. Решили изготовить опытную партию и проверить в бою.

Я побывал в Ленинграде, рассказал о своей идее некоторым товарищам в институте. Она понравилась и Ю. В. Харитону. Он включился в работу над опытной партией, внеся существенные изменения, усовершенствовавшие конструкцию гранаты. Когда первая партии была готова, ее испытали в Павловске на подбитом танке. Оказалось, что граната действительно эффективна и оправдывает себя. Вскоре ее применили в боях, и тоже успешно. Нам объявили благодарность за предложение. Граната была передана на завод для массового производства. Она служила нашим войскам, пока не появилась другая, более совершенная.

Юлий Борисович Харитон тогда еще не был академиком, но уже перед войной его знали как видного ученого-физика. Он обратил на себя внимание научного мира в двадцатых годах, когда совсем юношей проходил стажировку в лаборатории Резерфорда. Там он участвовал в исследованиях, выяснивших природу свечения экрана, в который ударяют заряженные частицы. Юлий Борисович доказал, что свечение исходит не от отдельного атома, а от всего кристалла. Открытие было важным. Кембриджский университет присвоил Юлию Борисовичу звание доктора философии.

И Физтехе и в Институте физической химии Академии паук Ю. Б. Харитон занимался сложными и тонкими исследованиями химических реакций при высоких давлениях и высоких температурах, в то время еще далекими от промышленной практики. Но он с огромным желанием взялся и за чисто практическую задачу, когда почувствовал, что может помочь советским воинам, сражавшимся с врагом. Он сам участвовал в испытаниях нашей гранаты. Сам подрывал ею различные части танка. Привожу этот пример потому, что он весьма характерен. Вся масса наших ученых с величайшей готовностью включилась в борьбу с фашизмом. Каждый считал делом своей чести и долга сделать все, что в его силах. И часто совершали такое, что, казалось бы, превосходило человеческие возможности.

Как участвовали в борьбе с врагом ученые Ленинграда, мне довелось видеть своими глазами. В начале войны при городском комитете партии была создана комиссия по реализации оборонных предложений. Председателем комиссии стал академик Н. Н. Семенов. Николай Николаевич обратился к ученым, инженерам Ленинграда с призывом искать и находить новые средства для борьбы с врагом, помогать в совершенствовании всех видов вооружения, словом, всячески способствовать быстрейшему достижению победы. И прежде всего привлек к этой

работе наш Физтех.

Надо сказать, что сам Николай Николаевич обладает редкостным умением применять на практике самые, казалось бы, отвлеченные теоретические знания. Пример тому каталитическая грелка, которая была создана его отделом в конце 1939 года, когда шли бои на Карельском перешейке. Стояли необычно злые морозы, многие бойцы обмораживались и выходили из строя. Николай Николаевич тогда ходил по институту и убеждал сотрудников подумать и быстро создать «нечто маленькое, компактное, обогревающее». И вот коллективными усилиями была сотворена эта знаменитая грелка. Промышленность в очень короткий срок освоила массовое производство. Эта грелка спасла жизнь многим нашим воинам и в войну с белофиннами, и в годы Великой Отечественной войны.

Среди членов комиссии по оборонным предложениям были многие выдающиеся люди науки — А. Ф. Иоффе, М. А. Шателен, Н. Н. Миролюбов, А. А. Петров, Б. Г. Галеркин и другие.

Вскоре и меня включили в работу этой комиссии. Дел было много. Только за два месяца с начала войны мы получили 847 предложений. Встречались очень ценные. Предложения исходили от разных людей — жителей города, военнослужащих. Ученые быстро проверяли, оценивали и помогали использовать все полезное. Однако это составляло лишь малую часть того, что делали люди науки для обороны своего города, для общей борьбы с гитлеровскими захватчиками.

Бывая в институте, я спрашивал о товарищах, которых не мог застать на месте и все чаще слышал один и тот же ответ: «В ополчении, на фронте». Из одного Физтеха в первые же дни ушло в армию более восьмидесяти научных работников, из Института химической физики — около сорока. И так было во всех научных учреждениях города. В своем патриотическом стремлении ученые не отставали от рабочих, от всех трудящихся Ленинграда, вступавших в дивизии народного ополчения и партизанские отряды.

О своем желании воевать в народном ополчении заявили почти все сотрудники ленинградских институтов Академии наук. Правда не всех отпускали, иначе в лабораториях, работу которых нельзя было прекращать, остались бы одни больные и старики, да и то не многие. Среди просившихся отправить на фронт находились люди с седыми головами и те, кого давно принали негодными к военной службе по состоянию здоровья.

Пожалуй самый весомый, главный вклад в оборону Ленинграда наши ученые внесли своими знаниями. О мужестве воинов, защищавших город, о беспредельной стойкости

гражданского населения, выдержавшего нечеловеческие испытания в блокаде, написано много и еще немало напишут. Хочу сказать лишь, что подвиг Ленинграда нельзя понять до конца, если не учитывать и роль ученых в его обороне. Люди науки в самых невероятных, труднейших условиях искали и находили новые средства и ресурсы для борьбы с врагом. Даже тогда, когда, казалось, все возможности физически исчерпаны…

Научные работники Ленинграда рыли траншеи, строили баррикады и противотанковые заграждения, возводили доты вместе со всем населением. И в то же время они старались быстрее ответить на все вопросы, которые ставила практика оборонной стройки.

Из какого цемента лучше делать противотанковые надолбы? Они должны выдержать, не крошась и не ломаясь, вес многотонных бронированных машин, а вместе с тем на их изготовление нельзя тратить лишнее сырье, — его и так не хватает. Ученые Института коммунального хозяйства очень быстро дали свои рекомендации, а потом отправились на строительные полигоны и там практически внедряли лучшие методы сооружения бетонных противотанковых пирамид.

А сколько еще возникало подобных вопросов! У нас в Физтехе была создана база для испытания новых образцов боевой техники, разрабатывались способы сделать землю, из которой возводятся укрепления, водонепроницаемой. В Институте железнодорожного транспорта испытывали рельсы, балки, стальные плиты, подбирали материал, из квтррого лучше и быстрее можно сваривать противотанковые ежи, делать покрытия для дотов. Многие укрепленные районы вокруг Ленинграда проектировали академики и профессора архитектуры, они зачастую и руководили самими работами. Среди этих ученых был и академик Б. Г. Галеркин. Автор теории оболочек, выдающийся ученыйстроитель, он до войны являлся непременным консультантом при сооружении всех крупных советских гидроэлектростанций— Волховской, Днепровской и других. Теперь он давал консультации строителям оборонительных рубежей. Борис Григорьевич Галеркин был уже тогда немолод, во всяком случае, мне его возраст казался весьма солидным — 60 лет. Но никто не слышал от него жалоб, что ему трудно, что он устает. Просто и уверенно он делал все, что нужно.

Еще старше был Михаил Андреевич Шателен — выдающийся советский электротехник, член-корреспондент Академии наук СССР. У Михаила Андреевича в разное время училось большинство сотрудников нашего Физтеха. Он был профессором Политехнического института с самого его основания. Когда

началась война, Шателену исполнилось уже 75 лет. Никто не решился бы тревожить его срочными заданиями, посылать в поле, на стройки, под огонь. Но он требовал таких заданий сам и выполнял их безукоризненно, разрабатывал простые и надежные схемы сигнализации, руководил производством электроаппаратуры для фронта. Люди, с которыми он только познакомился на этих работах, поражались его энергии и работоспособности. Они видели, что Шателен совершенно не щадит себя, и уговаривали его отдохнуть, поберечь силы, но он пресекал такие разговоры.

— Я выполняю свой долг, — коротко и непреклонно говорил Михаил Андреевич.

Во второй половине августа положение Ленинграда стало угрожающим. Враг подходил все ближе к его стенам. Все дороги, шедшие из города на юг и восток, были перерезаны, осталась одна — северо-восточная железнодорожная линия на Волховстрой — Вологду, но» и к ней приближались вражеские войска. Эвакуация научных учреждений из Ленинграда стала проводиться ускоренными темпами. Дошла очередь и до нашего института. Мне предложили уехать вместе со всеми. На станции Кушелевка уже стояли эшелоны, надо было срочно грузиться.

Тяжелое чувство владело нами в те дни. В институте — шум и суета сборов. Стучали топоры и молотки, повизгивали пилы. В коридорах, где раньше ходили на цыпочках, потому что за дверями шел очередной эксперимент, теперь топали сапогами грузчики, а зачастую и сами работники института, которые с грохотом тащили ящики. Самое ценное оборудование эвакуировалось. Стало известно, что институт выезжает в Казань.

Физтеховский эшелон состоял из разных вагонов — несколько пассажирских, а потом — теплушки и платформы. Все это очень скоро было заполнено до отказа. Мне с семьей дали места в классном вагоне. Мы засунули на верхние полки немногочисленные домашние вещи и стали ждать отправления. Все пути кругом были запружены составами. Возле них бродили встревоженные люди. Я встречал тут многих видных ученых. Большинство уезжало с явной неохотой, лишь подчиняясь приказу. Шепотом передавали последние вести о положении на фронте. Вести шли нерадостные, Некоторые нервничали, опасаясь, что не успеют выехать — фашисты перережут последний путь. Эшелоны уходили медленно, единственная дорога не обладала столь уж большой пропускной способностью, а грузов, которые требовалось вывезти из Ленинграда в тыл, оказалось очень много.

Мы прожили в эшелоне на Кушелевке два дня. Я съездил еще

раз на свою квартиру, вернулся… Было трудно покидать Ленинград в такой тяжелый час. Но понимал, что эвакуация научных учреждений необходима. Ученые должны работать для победы с предельным напряжением, и это целесообразнее делать в тылу.

Все, в общем, правильно, не с чем спорить. Уезжают, однако, не все. Почему же я должен ехать? Мне 44 года, не такой возраст, когда люди считаются негодными к военной службе. Я участвовал в гражданской войне, имею некоторые военные знания, могу защищать Ленинград с оружием в руках. Так не вернее ли будет мне остаться?

Эти мысли не покидали меня. Надо было решать, и немедля: эшелон мог отправиться в любой момент.

За эвакуацию ученых отвечали академик Н. Н. Семенов — он был начальником нашего эшелона — и представитель Ленинградского обкома партии, директор Центрального котлотурбинного института Н. Г. Никитин. Я пошел к ним и оказал, что хочу остаться. Объяснил почему.

— А что будете делать?

— Вернусь в танковый полк. Я ведь не зря военную форму ношу, вот и шпала в петлицах.

Подумав, Семенов и Никитин согласились со мной. Но решили, что мне следует работать в комиссии по оборонным предложениям при горкоме партии. Большинство ученых, членов комиссии, по указанию руководящих организаций уезжало, а свертывать ее деятельность было бы неправильно. Тут же написали и вручили мне соответствующее предписание.

Потом мы с Николаем Николаевичем зашли в его купе. Наталья Николаевна Семенова извлекла из чемодана припасенную на всякий случай бутылку вина. Выпили за победу и расцеловались.

Под утро 23 августа физтеховский эшелон ушел. Спустя несколько дней гитлеровцы захватили Мгу и вышли к Неве. Не осталось ни одной сухопутной дороги, связывающей Ленинград со страной. Началась героическая эпопея борьбы в условиях блокады. Девятьсот дней, которые останутся в памяти навсегда…

Комиссия по оборонным предложениям помещалась в Смольном, где в те дни сосредоточилось все военное, партийное и советское руководство — командование фронта, обком и горком партии, исполком городского Совета. Нам в Смольном отвели две комнаты во втором этаже. В одной из них стояла и моя койка. Все находились на казарменном положении. Тут работали, тут и спали. Через некоторое время начальник штаба фронта генерал Д. Н. Гусев предложил мне выполнять обязанности инспектора по

изобретательству в штабе. Так я был одновременно и военным человеком, как инспектор штаба, и гражданским, как работник комиссии горкома партии. Возглавлял комиссию горкома теперь Н. Г. Никитин, а я его замещал, хотя был в то время еще беспартийным. В партию я вступил уже во время блокады, в 1942 году.

Мне случалось бывать в Смольном до войны, не раз приходил туда и в послевоенные годы, но Смольный блокадной поры я никогда не забуду. Он имел особенный облик, который трудно с чем-нибудь сравнить. Все напряжение невероятно тяжелой, жестокой борьбы словно бы сосредоточилось в нем. Но коридорам люди ходили быстрым, четким шагом. Лица у них были, как и у всех в городе, блокадные — утомленные, худые. Однако в Смольном все как-то подтягивались, — такая уж тут царила атмосфера. Дела, которые решались, были жизненно важными. Это невольно заставляло каждого быть собранным, готовым действовать.

Светлый в обычное время Смольный казался тогда сумрачным. Сумрак возникал еще на подходах к огромному зданию, которое было покрыто тенями камуфляжной окраски и окружено маскировочными сетями. Под эти сети приходящие сюда люди вступали еще далеко от главных дверей словно под сень густого северного леса.

Над маскировкой Смольного, как и других военных объектов города, много поработали наши ученые вместе с художниками и инженерами. Но недостаточно было нашить на маскировочные сети куски зеленой материи, очертаниями похожие на деревья. Предстояло найти такую окраску, которую не мог бы отличить от зелени деревьев ни глаз, ни оптический прибор даже при спектральном анализе. Найти подходящий состав оказалось непросто. Ученым пришлось произвести тысячи проб. Конечно, проблема красок была одной из многих поставленных войной и далеко не самой трудной, но в смертельной борьбе с врагом ничто не давалось легко.

Военные люди говорят: маскировка выше прочности. В блокированном городе никакая маскировка не могла все же спасти от обстрелов и бомбежек. Тем, кто работал в Смольном, часто приходилось покидать свои комнаты, спускаться в убежища-подвалы, однако работа не прекращалась, она шла и там. Осенние и зимние дни в Ленинграде коротки, это все знают, но особенно почувствовали люди отсутствие света в блокаду. Не хватало его и в Смольном. Электрические лампочки светили тускло, вполнакала. Энергетики прилагали героические усилия, чтобы давать ток хотя бы штабу обороны города, но перебои случались

и в Смольном. Нередко свет гас совсем.

Осенью сорок первого года многие ленинградцы носили небольшие значки, фосфоресцирующие в темноте как светлячки. Они помогали людям ориентироваться на темных улицах. Откуда взялись такие значки в блокированном городе, мало кто задумывался, — были заботы поважнее. А чтобы получить эти кружочки, покрытые светящимся составом, ученым тоже пришлось немало поработать.

Но главное заключалось в другом. Значки сравнительно мелочь. Светящиеся составы требовались прежде всего для многочисленных приборов — зенитчикам, артиллеристам-полевикам, морякам-балтийцам. На фронте и в блокированном городе зачастую нельзя было освещать приборы в ночное время. Даже карманный фонарик или «летучая мышь» могли демаскировать, привлечь внимание врага, вызвать обстрел и бомбежку. А как разглядеть, что показывают приборы в темноте? Тут-то и помогали светящиеся составы, которыми покрывали стрелки или шкалы приборов на кораблях, на батареях.

Производство светящихся составов во время блокады организовал в Радиевом институте известный физик профессор А. Б. Вериго. Он и его сотрудники произвели множество экспериментов, прежде чем нашли то, что требовалось. Однако, чтобы постоянно выпускать светящиеся составы в должном количестве, нужен был определенный запас солей радия. В городе таких запасов не сохранилось. Сотрудники института стали добывать радий с поверхности стен, с полов и потолков тех комнат, где раньше применялся радий для научных исследований, пустили в дело отходы. И они обеспечили светосоставами фронт.

Впрочем, это к слову. О героическом труде ученых в годы блокады мне еще придется, говорить не раз. Вопросы, связанные с ним, постоянно обсуждались в Смольном. Когда возникало какое-то дело, его старались решить немедленно, не считаясь с тем — день сейчас или ночь. Работа в Смольном шла непрерывно, круглые сутки, несколько затихая лишь под утро.

К нам, в комиссию, посетители приходили больше днем. Это были преимущественно изобретатели, авторы различных оборонных предложений. Чтобы ходить по городу в ночное время, требовались специальные пропуска. А нам встречаться с работниками партийных органов и штаба фронта лучше было по ночам, когда люди чаще бывали на своих местах.

В других условиях, вероятно, сочли бы недопустимым располагать вместе главные руководящие органы— и военные, и гражданские, их постарались бы рассредоточить, чтобы враг не

мог нанести серьезный вред одним ударом. Но в условиях блокады, думается, такая концентрация оказалась оправданной. Передвигаться по городу стало очень трудно из-за отсутствия транспорта и горючего, силы у людей иссякали, и путешествие, скажем, с Дворцовой площади, где частично находились многие отделы штаба, до Смольного являлось уже непростым делом. Я-то по своему опыту знаю, как тяжело давались городские путешествия…

В Смольном был мозг города и фронта — все близко, рядом. В третьем этаже помещался Военный совет, там же находились и секретари обкома. Во втором этаже размещались сотрудники фронтового штаба и его начальник Д. Н. Гусев. Напротив комнаты-музея В. И. Ленина разместился со своими помощниками заместитель председателя городского исполкома И. А. Андреенко, человек, чье имя в Ленинграде блокадного времени было известно каждому. Он ведал распределением продовольственных ресурсов, но, разумеется, не один устанавливал норму выдачи продуктов. Этим занимались и обком партии, и Военный совет, и уполномоченный Государственного комитета обороны по обеспечению населения города и войск фронта продовольствием Д. В. Павлов. Но сообщения о выдаче продуктов, об изменении пайков подписывались И. А. Андреенко, и ленинградцы тогда ждали этих сообщений с надеждой и тревогой.

Главные отделы штаба находились в широком коридоре второго этажа, вернее, в комнатах, выходивших в этот коридор. Кабинеты Л. А. Говорова и А. А. Жданова располагались один напротив другого, а рядом комнаты помощника Андрея Александровича — А. Н. Кузнецова и старой коммунистки Марии Степановны Бакшис, работавшей в одном из секторов обкома партии.

В первом этаже одну из комнат занимал заведующий промышленным отделом горкома партии М. В. Басов, ведавший выполнением заказов фронта оборонной промышленностью. С ним наша комиссия тоже была связана тесно. По соседству находились другие отделы горкома.

Противник держал Смольный на постоянном прицеле. По нему била вражеская артиллерия, к Смольному старались прорваться вражеские самолеты. Во время бомбежек работа, как сказано, шла в бомбоубежище под зданием.

На отдых и сон у офицеров штаба оставалось мало времени.

Работа в комиссии часто заставляла меня выезжать в разные институты, на заводы, передовую. Но выезжать— это только так говорилось. А на чем ехать? Трамваи и троллейбусы зимой не

ходили, для автомобилей не хватало горючего. Все, что имелось, шло на фронт. Передвигались по городу преимущественно пешком, а концы были длинные — от. Смольного в Сосиовку, например, или на завод имени Жданова. Это и в нормальных условиях часа два-три пешего пути, а когда идешь голодный по городу, засыпанному глубоким снегом, да еще пережидаешь то в одном, то в другом месте артиллерийский обстрел, и того больше…

В осажденном городе нельзя было угадать, когда и откуда полетят снаряды, — ведь враг окружал Ленинград со всех сторон. Да и не снаряды были страшнее всего. Больше снарядов косил людей голод. Теперь известны цифры. По далеко не полным данным, в январе 1942 года ежедневно умирали тысячи человек. Шагая по заснеженным улицам, я то и дело останавливался, чтобы пропустить людей, медленно тащивших самодельные саночки или куски фанеры, на которых лежали завернутые в простыни трупы.

Но ленинградцы, несмотря ни на что, продолжали работать, делали оружие для фронта. Следуя призыву партии, они готовили грядущую победу.

Оглядываясь на прожитое время, вспоминаешь множество примеров высокого патриотизма, самоотверженности, гуманности. Врагу казалось, что он все рассчитал безошибочно: Ленинград умрет голодной смертью, и ничто его не сможет спасти. Но Ленинград выстоял, его спасла несгибаемая воля наших людей, спасла помощь страны, которая и в самое тяжкое время делала все возможное для помощи осажденному городу.

Сотрудница Физтеха Евгения Григорьевна Степанова как-то принесла в институт трехлетнюю девочку, родители которой умерли от голода. Она нашла ее в квартире, где больше не осталось ни одной живой души. Среди сотрудников института в то время часты были случаи голодной смерти, а все же жизнь девочке сохранили, товарищи помогли Степановой выходить ее. Девочка долго оставалась дистрофиком, но потом поправилась.

В Агрофизическом институте, отпочковавшемся в свое время от Физтеха, младшим научным сотрудником работала Елена Петровна Бутыркина. Это была молодая женщина лет тридцати, но в блокадную зиму она выглядела старухой. По бледному, словно бы высохшему лицу было видно, что она очень истощена.

Между тем в ее ведении находились различные семена овощей и посадочный картофель, пригодные для питания, но Елена Петровна не воспользовалась ими. Она отобрала картофель, который следовало высадить весной, и бережно хранила весь посевной материал, спасала его от замерзания. Кое-

какие излишки Бутыркина раздавала своим ослабевшим товарищам. Бывало, достанет из сумки, с которой не расставалась, пару картофелин или луковицу, сунет товарищу незаметно и уйдет.

Именно такое поведение было характерно для многих ленинградцев. Мы знаем не один случай, когда люди умирали от голода, но не воспользовались научными ценностями, не извлекли из них выгоды, чтобы спасти себя. Они думали о будущем, о науке, чьи интересы были для них дороже собственной жизни. В Ленинградском институте растениеводства, например, имелась уникальная коллекция семян зерновых культур, собранная под руководством академика Н. И. Вавилова. Она состояла из 100 тысяч образцов. Только образцов пшеницы насчитывалось 38 тысяч. Каждый образец — мешочек с зерном. Работники института, оставшиеся в Ленинграде, страдали и умирали от голода, но сумели сохранить драгоценные образцы.

В здании Института химической физики, находившемся по соседству с Физтехом (тоже его дочерняя организация), размещалась воинская часть. Первая блокадная зима была очень холодной морозы достигали 35–40 градусов. Вдобавок еще голод делал людей особенно чувствительными к низкой температуре. Бойцы мерзли, из-за отсутствия топлива они стали растапливать печурки книгами из институтской библиотеки. Часть ее погибла. Погибло бы, вероятно, все, не узнай о происходящем библиотекарь Физтеха Наталья Федоровна Шишмарева. Она стала спасать книги. Одна на детских саночках перевезла множество томов в библиотеку Физтеха, которую сохраняла в неприкосновенности всю войну. Некоторым ведь порой казалось: стоит ли думать о книгах, когда гибнут люди…

Так и жил наш институт. Воду для питья и для котлов центрального отопления возили на блокадном транспорте — саночках — с ближнего озера, что на Ольгинской улице. В саночки запрягались сразу по нескольку человек. Топили котлы так, чтобы вода только не замерзала в них, была чуть выше нуля.

Потом райисполком разрешил разбирать на дрова деревянные дома в соседнем Яшумовом переулке. Мы постояли перед одним из домов и пожали плечами.

Где уж ослабевшим людям отдирать доски от стен? Обратились за подмогой в воинскую часть. Сотрудники института по бревнышку перетаскали старый дом к себе на работу.

И вот ведь что главное — люди тратили энергию прежде всего на работу, на то, что было нужно в борьбе с врагом. Именно это спасало и самих людей. Те, кто самоотверженно делал свое дело, забывая о всех страданиях и невзгодах, выпавших на их

долю, держались крепче, чем те, кто падал духом. Пассивные, отчаявшиеся становились первыми жертвами голода и болезней.

Для защиты Ленинграда

В о главе ленинградского Физтеха, или Ленинградского отделения института, как его называли в блокаду, потому что основные силы выехали из нашего города в Казань, стоял член-корреспондент Академии наук СССР профессор П. П. Кобеко, замечательный ученый и удивительный человек. Я был в институте его заместителем. Павел Павлович являлся и деятельным членом комиссии по оборонным предложениям. Он быстро разбирался в сложных предложениях, которые к нам поступали, часто дорабатывал их, улучшал. Почти все виды нового вооружения, предложенные защитниками города, испытывались в Физтехе его работниками— в лабораториях, на полигоне или в боевой обстановке.

Павел Павлович, занимаясь реализацией оборонных предложений, сам много разъезжал по городу, бывал на предприятиях, на передовой и на кораблях Балтийского флота. С довоенных времен у него сохранился старенький велосипед, который во время блокады стал незаменимым средством передвижения. Павел Павлович ездил на нем и на фронт, чтобы там, в полевых условиях, испытывать новое оружие.

На передовой, на боевых кораблях и на заводах города работали и другие научные сотрудники. В Ленинграде и Кронштадте во время войны действовало несколько станций по размагничиванию боевых кораблей. Все они были созданы учеными Физтеха, которые их и обслуживали. Научные сотрудники размагничивали корабли в боевых условиях, разбирали магнитные системы вражеских мин, давали инструкции по их обезвреживанию, конструировали траловые устройства для вылавливания мин в море. В этой группе сотрудников Физтеха работали и женщины, среди них Валентина Иоффе, дочь академика А. Ф. Иоффе. Не все остались живы. На боевом посту погиб и наш старший научный сотрудник Н. Л. Писаренко, талантливый ученый, добрый товарищ.

Уже в начале вражеской блокады на Ленинградском фронте имелись радиолокационные установки.

Не многим известно, что первый в мире радиолокатор создал в 1934 году в ленинградском Физтехе выдающийся ученый Д. А. Рожанский. В самом начале войны радиолокационные установки были еще несовершенны, но все же только они одни и могли «увидеть» самолеты, летевшие бомбить Ленинград. Ведь фронт проходил у стен города, а радиолокаторы засекали самолеты еще за десятки километров от передовой.

Для радиолокации потребовались специальные высокочастотные кабели. Наша комиссия предложила наладить их производство в Ленинграде. Образец коаксиального высокочастотного кабеля раздобыли на трофейной подводной лодке. Изоляция его была сде~лана из стирофлекса, который у нас тогда не изготовлялся. Павел Павлович Кобеко задумал заменить стирофлекс другим диэлектриком — эскалоном, который сам же до войны создал в Физтехе. Военный совет фронта одобрил предложение комиссии. Изготовить сложное изделие поручили заводу «Севкабель». Его директор Д. В. Быков и весь заводской коллектив приняли это задание как важнейшее дело, взялись за негоохотно и энергично. Но условия были тяжелые — первая блокадная зима…

Для нас с Павлом Павловичем началась пора непрерывных путешествий по треугольнику: Смольный — завод — Физтех в Сосновке. Каждая сторона треугольника — примерно полтора десятка километров, а ноги держат не очень твердо и надо спешить…

Вместе с работниками технического отдела завода мы налаживали массовое изготовление эскапоновых изоляторов, придумывали рациональные пресс-формы, конструировали различные приспособления. Были изготовлены два образца высокочастотного кабеля — один на изоляции из эскапоновых шайб, а другой — на эскапоновых колпачках. Испытали их. Велика оказалась наша радость, когда кабель на эскапоне, сделанный ценой многих трудов и мук в зимнем, блокированном Ленинграде, получился по всем данным не хуже, чем трофейный кабель на стирофлексе. Трудная задача была решена.

Сведения о том, что в блокадном Ленинграде изготовлен высокочастотный кабель на отечественной изоляции, быстро дошли до оборонных предприятий на Большой земле. Оттуда стали поступать просьбы изготовить эскапоновые детали. Радиолокационные установки требовались и на. фронте, и в тылу, а без высокочастотного кабеля они не работали.

Отделение Физтеха в ту пору было немногочисленным— к весне 1942 года осталось всего 26 человек: 16 научных сотрудников, два лаборанта, комендант здания, вахтеры, столяр… Осенью работало больше людей, но за зиму кое-кого эвакуировали, несколько человек умерло.

И вот этот маленький, тесный коллектив истощенных людей принимал и выполнял заказы на эскапоновые детали с разных концов страны. Ведь это было действительно важное для обороны дело. Из Ленинграда детали отправляли в тыл самолетом. Технологию их изготовления значительно усовершенствовали.

Все сотрудники ютились в нескольких комнатах первого этажа. Там стояли самодельные печки-буржуйки, от дыма которых стены вскоре почернели. В одной из комнат круглые суткй сидели дежурные, там стоял и единственный телефон. Второй этаж института занимала воинская часть.

В нескольких прокопченных комнатах, где теплилась научная жизнь, решались разнообразные и трудные проблемы. Как-то зимой Санитарное управление фронта обратилось в институт за консультацией: какое лучше использовать средство для лечения газовой гангрены. Дело в том, что у некоторых раненых бойцов стало развиваться это страшное заболевание. Институтский химик М. В. Гликина сумела помочь врачам, спасавшим жизнь людей.

Весной 1942 года в институте мы принимали дорогого гостя — А. П. Александрова, ныне академика. Он перелетел через линию фронта, привез нашим товарищам немного продовольствия и важные рекомендации по размагничиванию кораблей. Это было очень кстати, так как размагничиванием сотрудники Физтеха занимались всю войну.

Однажды зимой, в самую голодную пору, я, придя в институт, застал П. П. Кобеко за странной работой.

Он сосредоточенно колдовал над банками с какой-то краской. Я удивился, что это он задумал красить в такое время? Оказывается, Павел Павлович решал задачу, которая могла возникнуть лишь при чрезвычайных обстоятельствах того времени.

В городе имелись некоторые запасы красок, изготовленных на растительных маслах. Без краски можно было пока обойтись, а вот если бы удалось извлечь из нее масло, то это послужило бы определенным подспорьем для голодных людей. И Кобеко с другими сотрудниками института взялся за дело. Наши физики и химики довольно быстро нашли способ превращения красок в пищу. В городе начали работать установки, извлекавшие из этого неожиданного «сырья» съедобное масло. Правда, запах краски в масле сохранялся, но кто в блокаде обращал внимание на подобные пустяки.

И сколько таких и куда более трудных, неожиданных задач ставила перед учеными и техниками необычная обстановка блокированного города! Ведь не хватало буквально всего, что необходимо для жизни, для борьбы с врагом.

Перевозки по ладожской Дороге жизни в первое время не покрывали даже минимальной потребности города и фронта в продовольствии, а обо всем остальном не приходилось и говорить. Потом перевозки увеличились, к весне с

продовольствием стало легче, хотя доставка его требовала поистине героического труда всех, кто обслуживал дорогу. По льду стали перевозить какое-то количество горючего, боеприпасов. Но разве могла автомобильная дорога, наскоро проложенная по коварному льду озера, находившаяся к тому же под постоянными ударами артиллерии и авиации врага, заменить несколько первоклассных железнодорожных магистралей, по которым шло снабжение Ленинграда в обычное время? К тому же война, она прожорлива, требует в огромных количествах материалов, которые почти не нужны в мирную пору.

Наверное, немногие задумываются, о масштабах работы, которая день и ночь идет на транспортных узлах гигантского города, подобного Ленинграду. Когда работа четко налажена, ее как-то не замечают и мало о ней говорят. Сотни длинных железнодорожных составов каждый час подходят к товарным станциям, разгружаются на площадках заводов и фабрик, тысячи автомашин развозят по местам назначения грузы. И вот весь этот грандиозный грузопоток разом остановился. Каким же образом город и фронт; добывали разнообразнейшие материалы хотя бы в самых минимальных количествах?

Во многом выручали, спасали инициатива, находчивость ученых и техников. К сожалению, эта сторона дела еще слабо освещена в литературе. Есть, правда, интересные книги: Г. Л. Соболева «Ученые Ленинграда в годы Великой Отечественной войны», А. В. Кольцова «Ученые Ленинграда в годы блокады 1941–1945 гг.», но это все же специальные работы, да и выпущены они издательством «Наука» небольшими тиражами — около 3000 экземпляров. До широкого читателя они вряд ли дошли. Есть еще хорошая, известная многим книга С. Варшавского и Б. Реста «Подвиг Эрмитажа». Она рассказывает о фактах беспримерного мужества и самоотверженности людей науки, спасших величайшие произведения мирового искусства.

Откуда же все-таки брались снаряды, мины, авиабомбы в то время, когда Ленинград их не мог получить из глубины страны? Они делались в самом городе.

Из чего? Из материалов, которые раньше совершенно не предназначались для такой цели. Нафталин, например, служил всегда, чтобы убивать моль, а во время блокады он стал исходным материалом для производства… взрывчатки. Целлюлоза, шедшая для производства бумаги, стала использоваться для изготовления пищевых дрожжей и как добавка к хлебу. Это не был полноценный продукт, но все же человеческий организм получал с ним какое-то количество питательных веществ. Со дна рек, которыми так богат Ленинград, начали добывать топливо. По

предложению ученых, сконструировавших специальные механизмы, из-под воды доставали топляк — утонувшие когда-то бревна.

Блокадники помнят грузовики с высокими Металлическими цилиндрами, похожими на ванные колонки. Это были газогенераторы, где сгорали деревянные чурки. Полученный из них газ заменял бензин. Вскоре выяснилось, однако, что и перевод автомобилей с бензина на дровяное топливо тоже не окончательный выход. Не хватало сухих дров, чтобы пилить их на чурки. Тогда ученые предложили прессовать горючие кубики, из опилок, добавляя к ним клеящий состав. В городене было кокса. Ученые нашли способ плавить металл для снарядов и мин на термически обработанном антраците и торфе. Перестал поступать песок для формовочных земель — решили добывать его в черте города, а отработанные земли научились использовать вторично. Горючее для боевых самолетов извлекали из низкосортного топлива, смазочные материалы — из отработанных масел…

Жестокая нужда заставляла постоянно придумывать, находить выходы из самого трудного положения. Часто в таких поисках приходилось участвовать и мне. Горком партии, штаб фронта ставили перед нашей комиссией определенные задачи — найдите то-то, помогите в этом…

Одно время блокированный Ленинград испытывал острый недостаток кислорода, а он был нужен для самых разных целей — и для спасения тяжелораненых, и для ремонта боевой техники. Я получил задание установить, какое оборудование, способное производить кислород, в городе сохранилось, может быть восстановлено и пущено в ход. Обошел многие предприятия. Большая часть кислородных установок оказалась разбитой вражескими снарядами и бомбами. Все же после долгих поисков кое-что нашли.

Сравнительно легче, чем на других предприятиях, получение кислорода удалось организовать на заводе имени Жданова, находившемся неподалеку от передовой. Завод почти непрерывно обстреливался. Фашистам даже не требовались дальнобойные орудия — До цехов они доставали и обычными полевыми пушками. Тем не менее жизнь на заводе продолжалась, люди трудились, не покидая своих рабочих мест. И получение кислорода они наладили. Потом была пущена кислородная установка на Балтийском заводе, тоже под*т* мергавшемся жестоким обстрелам.

Часто бывал я и на фабрике имени Урицкого, хорошо известной курилыщикам своим «Беломором». Работа там не прекращалась всю блокаду. Главным для нас тогда были не

папиросы, а снаряды, которые изготовлялись на фабрике в механическом цехе. Но и в куреве мы тоже нуждались, а запасы табака быстро истощались. Работники фабрики предложили добавлять в папиросы табачную пыль и даже сухие листья, собранные в городских парках. Конечно, дубовые и кленовые листья служили слабой заменой табака, но курильщики в городе и на фронте мирились с этим суррогатом. Папиросам они давали разные прозвища: «Матрас моей бабушки», «Наша марка из вашего парка» и тому подобные.

На этой фабрике я видел, как неистощима инициатива людей, трудившихся во имя высокой и благородной цели. Фабрика находится в густо населенном районе, в начале Васильевского острова. Свободной земли вблизи нее нет, но весной для рабочих фабрики устроили огороды на плоских крышах производственных корпусов. Там и выращивали овощи.

На фабрике имени Урицкого сумели наладить и производство аскорбиновой кислоты, необходимой для борьбы с болезнями, порожденными блокадой. Ведь тогдашний паек совершенно не содержал витаминов, даже в больницах и госпиталях больные и раненые получали с пищей лишь ничтожную часть того количества витаминов, которое нужно для нормальной жизнедеятельности. Старались найти недостающие вещества в том, что можно было добыть в условиях блокады. Большое распространение получил хвойный напиток — настой на сосновых иголках. Нас, штабных командиров, специальным приказом обязали пить его перед обедом. Зеленая жидкость стояла в больших графинах на столах в командирской столовой. Когда стали употреблять ее регулярно, количество заболеваний цингой заметно сократилось. Очевидно, жидкость приносила пользу, но на вкус она была неприятной.

Поиски и находки

Тот, кому приходилось работать с изобретателями, знает, что среди них всегда находится немало фантазеров, одержимых самыми невероятными идеями. Подобные люди встречались и в блокаду. Бывали предложения и спорные, ответить на которые мог лишь квалифицированный специалист, серьезно взвесив все «за» и «против». Мы давали их на отзыв видным ученым. Чаще всего к этому привлекали профессоров П, П. Кобеко и Б. А. Остроумова, активных работников комиссии, но помогали нам и многие другие.

Как бы ни велика была загрузка, как бы плохо ни чувствовал себя человек, отказов в консультации, проверке оборонных предложений мы не встречали.

Многие предложения, которые к нам поступали, открывали новые возможности для укрепления обороны города, вносили порой весомый вклад в общую борьбу с врагом. Такие предложения надо было быстрее осуществлять. Собственно, для того наша комиссия и существовала.

Рассказать обо всех идеях тут нет возможности. Упомяну лишь о некоторых из них.

Как известно, оборона Ленинграда совершенствовалась непрерывно. Даже в самые тяжелые зимние месяцы 1941/42 года создавались новые оборонительные рубежи в глубине, строились доты, оборудовались огневые точки в домах, на важных перекрестках улиц, на больших площадях. Люди, работавшие в цехах, учились военному делу, готовились в случае нужды занять места на оборонительных линиях. Но защитникам Ленинграда в ту пору не хватало вооружения, особенно пулеметов для огневых точек. И вот в ленинградские организации поступило письмо от одного лейтенанта. Он писал, что на военных складах есть довольно много авиационных пулеметов типа ШКАС. Лейтенант предлагал эти пулеметы переделать, снабдив прицелами для стрельбы по наземным целям. Это предложение было сразу же рассмотрено и одобрено. Переделанные ШКАС скоро поступили на огневые точки.

Сотрудники Института морского флота придумали простой прибор, которому дали название «карманный перископ». Прибор состоял из двух маленьких зеркал (40Х40 миллиметров), заделанных в раздвижное приспособление. В сложенном виде он умещался в кармане гимнастерки, а раздвинуть его можно было на треть метра. Помню, каким довольным стало лицо командующего фронтом генерала Л. А. Говорова, когда мы

показали ему этот прибор. Ведь перископ позволял бойцам вести постоянное наблюдение за противником, видеть все, что делается в поле, не Поднимая головы из окопа, и, таким образом, застраховать себя от снайперских пуль противника.

Производство карманных перископов было организовано в блокадном Ленинграде.

В начале 1942 года на имя А. А. Жданова пришло письмо от сотрудников одного из заводов Кожевникова и Спирова. Они предложили сделать более эффективными наши авиационные бомбы. Дело в том, что бомбы, применявшиеся тогда, срабатывали лишь при ударе о землю и то не мгновенно, а успев уже врезаться в нее. Осколки вылетали из земли вверх веером и поражали живую силу противника лишь на сравнительно ограниченной площади. Артиллеристы знают, что снаряд, разрывающийся над землей, значительно опаснее для людей, чем срабатывающий при ударе о нее. Потому и применяют при стрельбе по живой силе шрапнель и бризантную гранату. И вот изобретатели предложили устройство, благодаря которому и авиационная бомба могла бы взрываться на определенном расстоянии от земли. Устройство состояло из довольно простой радиосхемы, его можно было быстро изготовить. Предложение вызвало большой интерес. Командование приказало мне создать небольшую группу из представителей предприятий и довести дело до конца.

Мы сделали несколько вариантов нового устройства и уже зимой готовились начать испытания. Но как проводить их в осажденном городе? Сбрасывать на противника бомбы с непроверенным механизмом опасно. Если на одной из бомб механизм откажет из-за какойто недоработки, она неминуемо попадет в руки врага, и тот использует ее против нас.

Решили провести испытания в тылу, на Большой земле. Нас — изобретателей, представителя ВВС В. Н. Стрепехова и меня — командировали в район небольшого тылового города, по ту сторону блокадного кольца. Дали бомбардировщик, и мы целый месяц испытывали радиоустройство. Тут же на ходу дорабатывали, совершенствовали его. Опыты прошли удачно. Устройство безусловно можно было пускать в дело.

Я оставил товарищей в этом городе доводить испытания до конца, а сам заторопился в Ленинград, чтобы доложить Военному совету фронта о положительных результатах.

Я собирался лететь на старом бомбардировщике ТБ-3. В то время он стал уже воздушным грузовиком— на нем возили продовольствие в Ленинград. Мне осталось лишь влезть в кабину и устроиться на ящиках с продуктами. Но в этот момент на

аэродром прилетел А. А. Новиков, командовавший в то время военно-воздушными силами Ленфронта.

А. А. Новикова я хорошо знал, не раз встречался с ним по делам нашей комиссии, а сейчас занимался вопросом, который интересовал его непосредственно.

Я подошел к нему, рассказал об успехе испытаний. Оказалось, что генерал, вылетавший в воздушные части, действовавшие с внешней стороны блокадного кольца, теперь тоже направлялся в Ленинград. Он предложил мне лететь вместе, на его «Дугласе». Это быстрее, чем на ТБ-3, удобнее и, что было немаловажно, теплее.

Мы сели в «Дуглас» и стали взлетать. Я сидел в хвосте, но вдруг меня сорвало с места так, что я пролетел всю кабину и ударился головой о перегородку пилотского отсека. Когда пришел в себя, услышал, что самолет, распластавшись, лежит на земле. Другие пассажиры тоже сравнительно легко отделались. Могло быть хуже. Выяснилось, что летчик при взлете какимто образом зацепил крылом телеграфный столб…

На следующее утро мы летели через Ладожское озеро на другом бомбардировщике, на этот раз нас сопровождали истребители.

Всякого рода оборонные предложения от трудящихся поступали обычно в областной и городской комитеты партии. Оттуда они попадали в нашу комиссию. Больше всего приходилось мне разговаривать о них, да и вообще о работе комиссии, с заведующим промышленным отделом горкома партии М. В. Басовым. С ним решали, как и где организовать производство некоторых новых видов вооружения, как быстрее осуществить интересные предложения. От М. В. Басова получали большей частью и задания, когда требовалось привлечь ученых к решению проблемы, поставленной войной и блокадой. Проблемам-то этим не было числа.

Постоянно интересовался работой комиссии Леонид Александрович Говоров, ставший в 1942 году командующим фронтом. Он часто вызывал меня и других товарищей, спрашивал, как идут дела, напоминал нам, что надо использовать все возможности для увеличения производства боеприпасов. От этого зависела боевая активность войск фронта. Что войскам надо больше снарядов и мин, мы понимали и сами, зимой видели, на каком голодном пайке сидела наша артиллерия. Каждый выстрел был на счету, Существовала жесткая и скупая норма — столько-то снарядов на орудие в день, ее превышение грозило серьезным наказанием. Не раз случалось, что наши артиллеристы видели цель и не открывали огня потому, что израсходовали уже свой

лимит.

Это мы знали, и все же постоянные напоминания командующего заставляли вновь и вновь искать резервы в городе, который, казалось, сделал уже для воинов фронта больше, чем было в его физических возможностях. По предложениям ученых совершенствовалась технология производства боеприпасов. Начали применять более точные методы литья. Благодаря этому облегчалась обработка снарядов, и выпуск их возрастал. Ученые предложили заваривать раковины в чугунных отливках для снарядов, и то, что. недавно шло в брак, стало использоваться против врага.

Не хватало меди для снарядных поясков. Ученые и тут нашли выход. У нас в Физтехе пересчитали баллистические характеристики и нашли возможность уменьшить расход меди на пояски почти в два раза, не снизив точности стрельбы. Леонид Александрович был явно обрадован, когда ему доложили об этом, хотя и выразил свое удовлетворение одним словом: «Разумно». Экономия меди позволяла увеличить производство снарядов в городе.

Артиллерия играла в борьбе за Ленинград поистине исключительную роль. Враг стягивал сюда орудия самых больших мощностей с целью уничтожить город, разрушить все, что можно, своими тяжелыми снарядами. Наша артиллерия срывала вражеские замыслы. Контрбатарейная борьба велась все годы блокады с предельным напряжением. По приказам Л. А. Говорова наши артиллеристы наносили удары по артиллерийским позициям, командным пунктам, узлам связи противника.

Такая артиллерийская борьба требовала большого количества снарядов. Страна все щедрее снабжала ими Ленинград, их везли по Ладоге, потом по железнодорожной ветке, проложенной в пробитом южнее Ладоги коридоре, но и местное ленинградское производство боеприпасов было крайне необходимо.

Во время боев в районе Синявина наши войска однажды захватили большой склад стальных баллонов. Один баллон по указанию командующего доставили в нашу комиссию, чтобы мы установили, для чего они предназначены и как их можно использовать на фронте. Судя по всему, баллоны были рассчитаны на отравляющие газы. Комиссия предложила превратить их в мощные зажигательные мины. Стенки у баллонов тонкие, а емкость большая. Павел Павлович Кобеко тут же составил простую и эффективную зажигательную смесь, которую могли выпускать в городе из наличных материалов.

Потребовались и минометы, способные стрелять новыми снарядами. Их тоже изготовили в Ленинграде. К трофейным

баллонам приделали стабилизаторы, и мины были готовы. Первое их испытание проходило на артиллерийском полигоне. Туда приехали генерал Л. А. Говоров и член Военного совета А. А. Жданов. Они с большим интересом следили за стрельбой.

— Да, это будет хороший «подарок» противнику, — сказал Леонид Александрович.

Следующая стрельба была уже боевой. Шквал минометного огня обрушился на головы гитлеровцев. В расположении врага возникли сильные пожары. Горели блиндажи, дома, где жили фашистские солдаты, склады. Как сообщила потом разведка, использование нашими войсками каких-то новых мощных снарядов сильно подействовало на противника. Он ведь все еще не расставался с надеждами удушить Ленинград блокадой. А тут из блокированного города против него направляют какое-то грозное неизвестное оружие.

Встречи с командующим являлись для нас всегда событием, заставляли о многом подумать и многое делать. Л. А. Говорову, когда он стал командовать Ленинградским фронтом, было 45 лет. В нем чувствовался опытный и высокообразованный военачальник. Вскоре я узнал, что Леонид Александрович окончил две военные академии, одну из них — Генерального штаба. Он — был ученым-артиллеристом, хорошо воевал, участвовал в войне с белофиннами. Зимой 1941/42 года войска, которыми он командовал, стойко защищали Москву, а потом, перейдя в решительное наступление, освободили Можайск, Рузу и многие другие города и села.

В Ленинграде, Леонид Александрович работал с невероятным напряжением, каждый день до глубокой ночи или, точнее сказать, до утра, Но находил время, чтобы не раз и не два беседовать с нами, требовал точных сведений о делах комиссии, давал четкие и ясные задания. Меня поражали удивительная память Леонида Александровича, его широкая эрудиция. Признаюсь, вопросы, которые он ставил, бывали порой для меня неожиданны, я не всегда мог сразу ответить, приходилось просить разрешения доложить позднее, посоветовавшись с учеными-специалистами. А докладывая через какое-то время, убеждался, что командующий помнит прежние разговоры во всех деталях. Он был очень точен, пунктуален и требовал того же от подчиненных. Говорил лаконично и так, что его слова не допускали двоякого толкования. Не повышал голоса, лицо его всегда оставалось спокойным, невозмутимым. Казалось, ничто не может вывести его из себя. Трудно было догадаться, чего подчас стоило ему это спокойствие.

В штабе поговаривали, что командующий очень уж строг и

нелюдим. Видимо, он и в самом деле не отличался общительным характером, но при всей своей замкнутости Л. А. Говоров прекрасно знал людей, с которыми работал, которыми командовал. Судил о них не по словам, а по делам. Его сдержанность в разговорах во многом объяснялась тем, что он в высшей степени ценил время, берег каждую минуту.

Талантливый военачальник, он был и великим тружеником. Недаром самым уничижительным словом в его лексиконе было «бездельники». Таких людей он не терпел, как не любил и верхоглядов, тех, кто пытался свое поверхностное знание дела прикрыть общими рассуждениями. Четкими, точными вопросами, касающимися важных подробностей, деталей, Говоров заставлял каждого давать ответы по существу, показывать свое знание дела. Порой разговор с командующим напоминал штабному офицеру экзамен в академии. Что ж, ему требовалось знать, как подготовились люди к решению предстоящей задачи, как вникли в нее.

В 1942 году был издан приказ по фронту, предлагавший военнослужащим всех родов войск вносить свои рационализаторские предложения по улучшению обороны, совершенствованию вооружения и т. д. Из города — от рабочих, инженеров, ученых — предложений поступало много, а с фронта их подавали мало.

Я решил доложить о таком положении командующему. Посоветовался с комиссаром штаба Дмитрием Ивановичем Холостовым. Это был очень отзывчивый, живой, энергичный политработник. Потом Дмитрий Иванович стал начальником Политуправления фронта. Мы всегда находили у него понимание и помощь. Холостов поддержал мое намерение обратиться к командующему.

Л. А. Говоров реагировал на мою докладную быстро и решительно. Резолюция, которую он наложил 21 июня 1942 года, была адресована прежде всего командующим родами войск — артиллерией, инженерными и танковыми войсками, авиацией и другими.

«1. Генералам Одинцову, Бычевскому, Крюкову, Рыбальченко, Баранову, полковнику Власову.

Вас интересует или нет усовершенствование средств противотанковой, противовоздушной обороны? Почему от вас нет даже заданий для изобретателей на основе боевого опыта?

Доложите, почему не выполнено приказание № 12 от 11. 5. 42?

Говоров».

Второй пункт относился ко мне. Командующий приказывал, в

частности, подготовить доклад заместителю наркома товарищу Воронову.

Многие оборонные предложения поступали на имя А. А. Жданова, а уж от него в нашу комиссию. Обычно я получал их через помощника Андрея Александровича А. Н. Кузнецова и Марию Степановну Бакшис, которая разбирала почту, приходившую на имя А. Л. Жданном. А. Н. Кузнецова и М. С. Бакшис я видел каждый день. К самому Андрею Александровичу обращался нечасто и преимущественно через А. Л. Кузнецова, знал, что Жданов невероятно перегружен делами города и фронта, поэтому но хотел отнимать у него время. Когда это было нужно в связи с работой комиссии, Андрей Александрович вызывал нас сам.

Бывая у А. А. Жданова, я видел, как он сильно утомлен. Для долгих разговоров у него явно не хватало времени. Без предисловий он сразу говорил о деле. Я старался быстрее понять то, что его интересовало, и отвечал коротко, без лишних слов. Об этом меня однажды перед посещением попросил и Александр Николаевич Кузнецов.

Как-то Андрей Александрович вызвал нас весной сорок второго года. Он заговорил о вопросе, который, было видно, его сильно беспокоил. Речь шла о ладожской Дороге жизни. Я знал, что перевозки по ней идут, в общем, успешно, нарастающими темпами. Дорога в это время уже не только обеспечивала минимальные потребности города и фронта, но и позволяла создать некоторые запасы на время распутицы, когда по льду нельзя будет ездить, а летняя навигации еще не начнется.

Теперь мы располагаем точными данными. За пять месяцев 1941/42 года по ВАД-102, как по военному называлась Ладожская автомобильная дорога, было перевезено 361300 тонн грузов. Три четверти этого количества составляли продовольствие и фураж. Остальное приходилось на боеприпасы, горюче-смазочные материалы, медикаменты. По ледовой дороге провезли даже 85 танков, прибывших в январе из-под Москвы. В Ленинграде их отремонтировали, и они поступили в боевые части. Во всем чувствовалась огромная забота страны об осажденном городе, всенародная помощь ему.

В обратном направлении — из Ленинграда на Большую землю — машины шли также не порожняком. Они везли заводское оборудование, хирургический инструмент, сыворотку, различные препараты, которые вырабатывались в городе и во время блокады. С января 1942 года по ледовой дороге стали усиленно вывозить гражданское население. Тысячи измученных

голодом и холодом людей ежедневно уезжали из блокированного города. При создании дороги старались предусмотреть все, что возможно. С воздуха ее прикрывала авиация, на озере стояли зенитные батареи. Специальные команды расчищали трассы, обслуживали машины, оказывали медицинскую помощь едущим, готовили для них пищу, помогали обогреться. Но таких дорог никогда прежде не существовало, и в ходе эксплуатации, естественно, сталкивались с явлениями, которых раньше предвидеть не могли.

Случалось, что машина во время движения через озеро проваливалась под лед. Было понятно, если это происходило из-за артобстрелов и бомбежек, когда машины попадали в воронки и полыньи. Но иногда автомобиль проваливался, что называется, на гладком месте— вдруг без видимой причины уходил под воду. И что особенно удивляло: это чаще происходило не с теми машинами, которые доставляли груз в Ленинград, а с шедшими обратно, на Большую землю, с людьми, то есть были все же меньше нагружены. Подобные явления участились к весне. Это-то и тревожило А. А. Жданова. Выяснить причины несчастных случаев, дать рекомендации для их предотвращения он поручил нашей комиссии.

Мы сразу взялись за дело. Движение машин, рассуждали ученые, вызывает колебания льда. Поверхность его неровная, лед — не асфальт. От толчков нагрузки возрастают, происходит деформация ледового покрова. Но то были лишь общие соображения. Следовало точно установить критические моменты, когда колебания достигают опасных размеров и образуются проломы льда. Тут требовались специальные наблюдения — и не одно, не два, надо было провести настоящее исследование…

Как мы узнали, гидрометеослужба имеет приборы, при помощи которых можно изучать ледяной покров рек и озер, толщину и движение льда. Но там наблюдения велись визуально- у каждого прибора сидел человек, смотрел и делал записи. Нам же надо было в короткое время собрать значительный материал, вести наблюдения в десятках точек трассы, непрерывно регистрировать колебания льда, имеющие равную продолжительность и амплитуду — и те, что зависели от движущегося транспорта, и те, что вызывались метеорологическими условиями — ветром, осадками, изменением температуры.

Тут же, на заседании комиссии, распределили Обязанности. Одному поручили заняться расчетами, Другому собирать материал. На мою долю выпало спроектировать автоматическую установку, которая регистрировала бы колебания ледяного

покрова И вообще изменения, происходящие в нем при неравномерных нагрузках.

Изрядно помучившись — задача была не простая, я сконструировал такой прибор. Его одобрили. Теперь предстояло изготовить целую серию приборов и начинать измерения на Ладоге. Но из чего делать приборы? Всех нас очень беспокоила прежде всего станина прогибографа — так назвали мы этот прибор. Станина требовалась солидная, ее следовало отливать из чугуна. Но где отливать и сколько времени это отнимет?

Как-то мы, несколько физтеховцев, шли в раздумье через парк Политехнического института, возвращаясь из стационара, куда помещали самых больных и истощенных сотрудников. Вдруг взгляд остановился на тяжелой чугунной подставке, к которой крепились трубчатые ограждения клумб.

— А ведь из этой штуки можно что-то сделать, обточить — и будет неплохая станина!

Было нас четверо дистрофиков, но тут мы почувствовали неожиданный прилив сил. Довольно быстро выковырнули подставку из промерзшей земли и потащили в институтскую мастерскую. Обработали на строгальном станке. Получилось!

Признаюсь, мы давно уже не веселились, — слишком много пришлось хлебнуть каждому за блокадное время. Но тут всех охватила необузданная радость. Ведь еще вчера казалось, что из-за станины может все сорваться. И вот эта станина есть, и другие будут, — подставок в парке хватит!

Начали «заготовлять» подставки. На помощь нам пришли и товарищи из Политехнического института. Они копали землю и «выкорчевывали» тяжелые чугунные детали вместе с нами.

На законсервированных предприятиях можно было без особых формальностей забирать нужные для оборонных целей материалы и оборудование, инструмент. Люди радовались, что могут помочь, все отдавали охотно и без споров. Так, когда началось изготовление прогибографов, мы быстро оснастили наши институтские мастерские за счет предприятия, оборудование которого в 1941 году почти полностью вывезли в Казань.

Правда, нагрузку на мастерские мы старались уменьшить, использовали, где можно, готовые части.

Довольно много деталей сняли со старых телеграфных аппаратов, которые нам дал Центральный телеграф. Член-корреспондент Академии наук П. П. Кобеко и другие научные сотрудники ездили на велосипеде или ходили пешком на Почтамтскую улицу и приносили детали в вещевых мешках.

Все-таки немало частей предстояло изготовлять самим.

Рабочих в мастерских не было. К станкам встали ученые. Среди товарищей наиболее сведущим в механическом производстве оказался кандидат физико-математических наук Ф. И. Марей. Он распределял работу между остальными, обучал тех, кто не умел обращаться со станком на нескольких станках работал сам — делал что потруднее.

Наконец первые приборы изготовили и испытали. Можно начинать измерения. Прогибограф способен регистрировать колебания льда продолжительностью от 0,1 секунды до суток. Данные автоматически записываются на бумажной ленте.

Командование дало нам грузовичок, снабдило полушубками и ватными штанами. Вначале четверо сотрудников Физтеха — П. П. Кобеко, Ф. И. Марей, А. З. Левензон и я — отправились на Ладожское озеро. День был очень холодный, навстречу нам с Ладоги дул леденящий ветер, но мы возбужденно переговаривались, тесно прижимаясь друг к другу в кузове открытой машины.

Для работы мы разместились на берегу близ железнодорожной станции Ладожское Озеро. Строений там не было, но стояло несколько вагонов. Один из них и служил нам жильем. С помощью солдат установили прогибографы на льду и без промедления приступили к измерениям. Программу заранее составили в институте. Остальные сотрудники тоже прибыли вскоре. Они поставили свои приборы в разных точках.

Мешали, правда, морозы. Проруби, в которых устанавливались приборы, часто замерзали, приходилось прорубать их снова и снова. Софья Владимировна Кобеко (жена Павла Павловича) предложила заливать проруби трансформаторным маслом, которое препятствовало бы образованию льда. Теперь мы могли реже выходить к приборам. Людей в группе было немного, расстояния между точками, где велись наблюдения, довольно велики, а ходить под огнем по льду озера, где к тому же лежит глубокий снег и свирепствуют метели, дело опасное и тяжелое. Когда отпала необходимость без конца долбить лед, мы стали снимать графики только по ночам.

Точки, на которых мы работали, располагались больше вблизи западного — блокадного — берега озера. Но однажды мы съездили и на восточный берег, на Большую землю. Попали к зенитчикам. День выдался тихий, вражеская авиация не досаждала, и зенитчики устроили нам, блокадникам, роскошный прием. Разумеется, никакими разносолами нас не кормили, еда была обычная, солдатская — суп и каша. Впервые с осени 1941 года мы наелись досыта.

Столько было для нас, отвыкших от обыденных пейзажей,

необычного на Большой земле, что мы не переставали удивляться. Я и не думал, что так может быть мил вид домашней кошки или дворняги, спокойно и неторопливо бредущей по деревенской улице. Но находились мы отнюдь не в глубоком тылу, а в местах, где проходила Дорога жизни и по которым враг, особенно его авиация, старался наносить чувствительные удары.

Наблюдения за льдом шли успешно. Наконец собрали необходимые данные и на основании их уже могли определить закономерности деформации льда, которых раньше не знали. Стала ясна их зависимость от скорости движения машин. Наиболее опасной оказалась скорость около 35 километров в час. При ней собственные колебания льда совпадали с колебаниями, вызванными идущим по льду автомобилем. Амплитуды как бы складывались, возникал резонанс, и лед не выдерживал.

Подобное явление, вообще-то говоря, хорошо известно в технике. Учебники в качестве примера приводят историю Египетского моста через Фонтанку, рухнувшего под двигавшейся через него кавалерией. Случилось это в начале XX века. Лошади шли по мосту в ногу, что усиливало колебания, и, когда наступил резонанс — совпадение колебаний, вызванных мернымшагом многих коней, с собственными колебаниями: мостового перехода, он обвалился вместе с эскадроном конницы. С тех пор в воинских уставах пишут, что ходить по мостам в ногу нельзя.

Нечто аналогичное происходило при критической скорости на льду Ладоги. Когда машины, перегруженные продовольствием, шли в Ленинград, они были вынуждены двигаться довольно медленно, во всяком случае скорости в 35 километров обычно не достигали. На обратном пути груз был легче, шоферы спешили, старались быстрее перевезти через открытое озеро измученных, голодных людей, особенно страдавших от мороза и ветра. Да и чем быстрее, тем меньше опасность попасть под снаряды и бомбы. Но тут-то и возникала другая опасность, о которой не подозревали.

Отчет о нашей работе подробно обсудили в комиссии по оборонным предложениям и передали командованию фронта. Главные выводы заключались в том, что на льду озера надо избегать движения автомобилей со скоростью около 35 километров в час, ездить либо медленнее, либо значительно быстрее. По возможности не вести машины колоннами, не делать обгонов на льду. Часто автомобили двигались по параллельным ледяным дорогам. Мы установили, что в этих случаях расстояние между параллельно идущими машинами не должно быть меньше 70–80 метров, а при. высоких скоростях (свыше 35 километров) составлять 150–200 метров. Особую осторожность надо соблюдать

у берегов, так как именно там происходит отражение свободных волн и наложение их колебательных движений.

Мы определили, какие динамические нагрузки лед выдерживает при разной толщине, составили таблицы. Эти таблицы пригодились не только на Ладоге, но и во время боев по прорыву блокады в январе 1943 года. С их помощью установили, при каких условиях танки могут форсировать Неву по льду. Поддержка танковых частей помогла пехоте наступать через реку и вести бои на другом берегу. Наши расчеты при этом полностью оправдались.

Кто пережил блокаду, тот не забудет январских дней 1943 года, не забудет, с какой радостью и подъемом ленинградцы восприняли весть о том, что войска Волховского фронта, наступавшие с внешней стороны блокадного кольца, соединились с ленинградскими частями, шедшими навстречу. Встреча произошла в районе синявинских Рабочих поселков. С этого часа Ленинград вновь получил сухопутную связь со страной. Правда, связь осуществлялась пока по узкому коридору вдоль ладожского берега, враг еще простреливал его артиллерийским огнем. Тем не менее по этому коридору с истинно сказочной быстротой проложили железную дорогу, построили новый мост через Неву, и поезда пошли прямо в Ленинград. На создание новой линии строителям дали всего 20 дней. Казалось, построить за такое время железную дорогу длиной в 33 километра и мост через большую реку, да еще во фронтовых условиях, просто невозможно. Однако военные строители даже сэкономили два дня. Через 18 суток после начала работ, 6 февраля 1943 года, по новой линии пошли поезда…

Ладожская ледовая дорога, выполнив свою героическую роль, закончила существование. Ненужной стала и свайно-ледовая железнодорожная линия, строительство которой началось на Ладоге осенью 1942 года, о чем до сих пор мало кому известно, хотя замысел этой железной дороги по льду был в высшей степени интересен и смел. А наш прогибограф служил и после того. Он понравился военным дорожникам. Они использовали его на временном деревянном мосту через Неву. С помощью прогибографов измеряли устойчивость покрытия моста под нагрузкой, когда по нему двигались поезда, почти непрерывно обстреливавшиеся врагом.

Один прогибограф, поврежденный снарядом, был лотом восстановлен и теперь демонстрируется в Музее истории Ленинграда на стенде, посвященном блокаде.

Таблицы нагрузок, которые может выдержать лед, сослужили свою службу не только на Ладоге и Неве. Они пригодились и

когда командование готовило новое наступление, окончившееся разгромом немецкофашистских войск под Ленинградом и полной ликвидацией блокады, в январе 1944 года. Это наступление начала 2-я ударная армия с Ораниенбаумского плацдарма, или, как тогда говорили, с Ораниенбаумского «пятачка». Он находился как бы в двойной блокаде, был отрезан не только от Большой земли, но и с Ленинградом не имел сухопутной связи. Попасть туда люди могли лишь по воздуху или через Финский залив. И вот по воде, а потом и по льду залива темными ночами на «пятачок» начали перебрасываться войска, боеприпасы, тяжелая техника. Наши приборы помогали точно установить, как выдержит лед такую нагрузку. Эта очень сложная операция по переброске войск и снаряжения от Лисьего Носа в район Ораниенбаума (ныне Ломоносов) была проведена искусно, скрытно и обеспечила успех последующего наступления.

Кажется, за всю войну я не испытывал столь большой, всепоглощающей радости, как 27 января 1944 года, когда вместе с семьей слушал по радио приказ. Верховного Главнокомандующего. Он сообщал о великой победе. То, о чем мечтали ленинградцы, во что верили в самые тяжелые дни, перенося неслыханные тяготы, свершилось, стало явью. Под ударами советских войск рухнула сильнейшая оборона фашистов, которую они считали неприступной, называли «непреодолимым Северным валом». Ленинград был полностью освобожден от блокады и варварских артиллерийских обстрелов. Наши наступавшие войска продолжали успешно громить врага, гнали его дальше на запад.

Работая в штабе фронта, я слышал о подготовке наступления и о ходе боев с первого дня, как они начались, узнавал об успехах наших войск раньше, чем о них сообщалось официально. И все же вместе с теми, кто прожил 900 дней во вражеском кольце, был да глубины души радостно взволнован этим событием. Победа под Ленинградом оказалась для нас, да и для всех в стране, залогом полной победы над врагом в Великой Отечественной войне.

27 января 1944 года ленинградцы впервые услышали в своем городе победный салют. Над Невой прогремели 24 залпа из 324 орудий. Небо, с которого так часто падали смертоносные бомбы и снаряды, впервые расцветилось огнями праздничного фейерверка. Все население вышло на улицы. Незнакомые люди обнимались и плакали от радости. Никто не стыдился этих счастливых слез.

То, чего нельзя убить

В Дни разгрома врага под Ленинградом моя семья уже находилась дома. Она вернулась из эвакуации за несколько недель до наступления. Чтобы объяснить, как это произошло, я должен рассказать о некоторых событиях, не относившихся прямо к моей работе в комиссии по оборонным предложениям, но имевшим для меня лично немаловажное значение.

…В 1942 году, когда только окончилась страшная блокадная зима, я стал работать над кандидатской диссертацией. Вернее, возобновил работу, прерванную в начале войны. В диссертации я обобщал исследования высоковольтных конденсаторов с газовой изоляцией под давлением, которыми занимался несколько лет.

То были конденсаторы с нашим элегазом, уже принесшим много миллионов рублей экономии народному хозяйству. Писал я диссертацию, когда выдавались свободные от работы в комиссии часы. К началу следующего года диссертация была закончена.

Большой ученый совет нашего института находился в то время в Казани, а в Ленинградском филиале Физтеха образовался объединенный ученый совет ряда научно-технических учреждений, продолжавших действовать в осажденном городе. В него входили профессора Политехнического и Электротехнического институтов, а также Физтеха — Ю. В. Баймаков, А. А. Вульф, С. П. Гвоздев, Н. И. Добронравов, П. П. Кобеко, В. Н. Шретер, ряд доцентов, кандидатов наук. Совет обсуждал научные вопросы, связанные с обороной города, принимал защиту диссертаций. Моя работа была не единственной в осажденном Ленинграде. Научно исследовательская деятельность продолжалась и в самое трудное время. Врагу оказалось не под силу убить научную мысль даже в условиях блокады. Работали, кроме нашего, и другие ученые советы — по гуманитарным наукам, ботанике и т. д.

Летом того же года в городе стал снова ходить трамвай. Это было очень радостным событием для ленинградцев, однако действовало лишь несколько маршрутов. Поездки в трамвае при постоянных артиллерийских обстрелах были сопряжены с серьезной опасностью для жизни. Не раз вражеские снаряды попадали в набитые пассажирами вагоны. Линии трамвая и людные остановки являлись хорошими целями для вражеской артиллерии. Она вела по ним огонь, наиболее интенсивный в часы пик, когда люди спешили на работу или возвращались с

заводов. Чтобы обмануть фашистских артиллеристов, остановки часто переносили с места на место. Это несколько снижало вероятность попаданий в скопления людей, но совсем устранить опасность не могло. Не раз приходилось видеть следы тяжелых несчастий на трамвайных путях и возле них. Помню, на ограде Сада трудящихся у Дворцовой площади долго висели обрывки одежды, пряди женских волос. Возле этого места фашистский снаряд попал в переполненный вагон трамвая 12-го маршрута.

Вот в таких условиях приходилось ездить по городу и членам ученого совета, ездить, а еще больше ходить пешком, потому что трамвай довозил лишь до Выборгской стороны, а дальше надо было несколько километров шагать в Сосновку. Застроенные большими домами улицы сменялись глухими пустырями. В Лесном оставалось мало жителей, сотни деревянных домов сгорели или их разобрали на дрова. Тем не менее члены ученого совета дружно собирались на заседания. Так было и 18 августа 1943 года, когда я защищал свою диссертацию. Все 16 членов совета оказались на месте. Вид они имели не совсем обычный— большинство сидело в военных гимнастерках.

Защита проходила по всем правилам процедуры, установленной Высшей аттестационной комиссией (ВАК). Были зачитаны необходимые документы — характеристика диссертанта, заключения о сдаче полагающихся экзаменов, отзывы предприятий, где уже действовали высоковольтные устройства с элегазом. После моего доклада выступили два официальных оппонента— доктор физико-математических наук П. П. Кобеко и доцент Политехнического института кандидат паук Л. А. Сена. Я отвечал на вопросы и замечания. Затем специально выбранная счетная комиссия произвела подсчет голосов. Мнение членов совета оказалось единодушным. Они проголосовали за присвоение мне ученой степени кандидата технических наук.

Счетная комиссия огласила результаты, собравшиеся поаплодировали и стали доставать из карманов пакетики. Оказывается, члены ученого совета предусмотрительно захватили с собой кусочки хлеба из дневного пайка. Некоторые принесли еще что-то съедобное, Софья Владимировна Кобеко даже изготовила какое-то варево из крупы и зелени. Были и цветы, их преподнесли мне сотрудницы Физтеха — собрали в парках Сосновки и на своих огородах.

Документы о защите из блокированного Ленинграда отправили в Казань, где большой ученый совет Физтеха под председательством А. Ф. Иоффе вновь рассмотрел все материалы и подтвердил ленинградское решение. Затем оно было

утверждено ВАКом.

Летом 1943 года меня как научного работника демобилизовали из армии и направили в Физтех. Я начал больше заниматься институтскими делами, но продолжал работать и в комиссии по оборонным предложениям, да и должность инспектора по изобретательству штаба фронта оставалась за мной. Если раньше я был военнослужащим, выполнявшим обязанности в гражданской организации, какой являлась наша комиссия, то теперь я стал гражданским лицом, занимавшим, однако, штатную должность в военном штабе.

Вскоре по служебным делам я поехал в Москву. Первым делом побывал в президиуме Академии наук, повидался с Иоффе. Он находился в то время в столице, где вообще часто бывал как вице-президент Академии. Встреча получилась очень сердечной. Иоффе расспрашивал меня о жизни в Ленинграде, об институте, его сотрудниках, обо всем, что нам довелось пережить, интересовался работой нашей комиссии и ее планами. В конце беседы он разрешил мне съездить в Казань повидаться с семьей и товарищами. Надо ли говорить, как я обрадовался…

Незадолго до командировки мне вручили медаль «За оборону Ленинграда». Это очень дорогая для меня награда, но я еще не представлял себе, как много значит эта медаль в глазах всего народа. На улицах Казани в то время можно было встретить немало фронтовиков с орденами, а все же моя скромная медаль со шпилем Адмиралтейства на бронзовом диске привлекала всеобщее внимание. Ко мне подходили незнакомые люди и спрашивали:

— Вы из Ленинграда?

И начинались бесконечнее расспросы. Мне жали руку, говорили теплые, сердечные слова, смотрели на меня как на героя. Я чувствовал себя не совсем удобно, хотя понимал, что восхищение, горячие чувства людей относятся не ко мне лично. В моей скромной персоне они видели представителя защитников Ленинграда, массовый героизм которых наполнял сердца сограждан гордостью и верой в нашу будущую победу.

Все время, пока я ходил по Казани, за мной бегали стайки ребят, которые хотели обязательно разглядеть «ленинградскую медаль».

Вернувшись в Ленинград, я решил добиваться возвращения домой семьи. Фашисты еще стояли недалеко от Кировского завода, их артиллерия продолжала с прежней яростью обстреливать все городские районы. Но я уже говорил, что был связан со штабом фронта и видел, что готовится новое наступление, которое должно привести к полному освобождению

Ленинграда от блокады. Сроки и направление предстоящего удара по врагу держались в секрете, однако я понимал, что такой, удар последует скоро и будет сокрушительным.

В этом убеждала вся обстановка на фронтах, где инициатива перешла в руки Советской Армии. В войне, начавшейся так тяжело для нас, уже произошел решающий перелом. Мы были окрылены радостью великих побед под Сталинградом и Курском, прорывом блокады и не сомневались, что за этим последуют другие, еще более замечательные победы.

Я по-прежнему встречался с товарищами по штабу, жил в напряженно деловой обстановке, которая царила в Смольном. Люди и теперь были страшно заняты, погружены в бесконечные заботы о фронтовых и городских делах, только дела и заботы стали иными. Говорили и думали не о том, как бы предотвратить или отразить новый штурм города, а решали другую проблему — не дать гитлеровцам безнаказанно уйти от ленинградских стен.

В январе 1944 года весь мир узнал, что Ленинград освобожден от осады, длившейся 900 дней…

Вспоминаю разговор за столиком в штабной столовой. Как-то я обедал там и напротив меня сидел пожилой полковник. Лицо его казалось мне знакомым, но фамилии я не знал, должно быть, просто встречал полковника в коридорах или в этой же столовой.

— Нет, — сказал вдруг полковник, продолжая начатый разговор. — Мы все-таки еще не понимаем до конца того, что произошло.

— Вы имеете в виду наше наступление? Так ведь его результат всем понятен и практически уже учтен. Недавно думали о возведении новых оборонительных сооружений, а теперь обсуждаются планы возвращения заводов из тыла и задачи весеннего сева на земле, где вчера еще стоял противник.

— Это все так, — задумчиво сказал полковник. — Война научила ценить время, но я привык мерить его большими отрезками — веками, даже тысячелетиями. Я военный историк. В академии рассказывал слушателям о действиях римских легионов, о наполеоновских походах. И вот во всей этой истории не нахожу события, которое можно было бы сравнить с тем, что свершилось на наших глазах.

— Да, — ответил я, — наши победы беспримерны.

Как и всех в городе, меня уже поглотили новые заботы, и я не склонялся к философским раздумьям. Но теперь-то понимаю, что полковник был прав. Конечно, разве сразу охватишь весь масштаб пережитого нами! А Ленинград — это всего лишь точка на карте гигантской битвы, которую вел и которую бесповоротно выигрывал советский народ…

Одна из моих последних работ в комиссии по оборонным предложениям была порождена задачами, возникшими после разгрома фашистов под Ленинградом. Земля, освобожденная от врага, оказалась буквально начиненной минами — противотанковыми, противопехотными. И те, и другие представляли смертельную опасность для людей, возвратившихся к мирному труду. На землях Ленинградской области гитлеровцы оставили миллионы мин. Надо было быстрее обезвредить их.

С работой саперов я познакомился во время войны довольно близко. Еще в первую блокадную зиму Физтех выполнял различные их просьбы и заказы. Особенно тесная связь существовала у нас с частью, которой командовал майор (потом полковник) П. А. Заводчиков. Б его отдельном инженерном батальоне использовались специально обученные собаки. Сперва их предназначали для подрыва вражеских танков, но после перехода к позиционным действиям под Ленинградом вражеские танки на переднем крае почти не появлялись. Тогда в батальоне задумали использовать собак для подрыва вражеских дзотов и блиндажей с помощью взрывных снарядов. Но для этого нужны были особые взрыватели. В нашем институте их быстро сконструировали, а затем стали изготовлять. Руководил этой работой кандидат наук Ф. И. Марей.

Батальон Заводчикова был примечателен еще и тем, что вожатыми собак там служили девушки, в большинстве ленинградки. Многие из них занимались воспитанием и обучением собак с детских лет. Зимой 1941/42 года я не раз видел этих девушек, приезжавших в Физтех на собачьих упряжках, везших легкие, но довольно вместительные нарты.

Позднее батальон переключился на тяжелую, связанную с риском работу по разминированию. Собак научили искать взрывчатку, и четвероногие «миноискатели» оказывали большую помощь саперам. Однако разминирование оставалось трудоемким и опасным делом. То один сапер, то другой подрывались на минных полях. Говорили, что такой несчастный случай приходится в среднем на тысячу снятых мин. А снимать-то предстояло миллионы!

Чтобы облегчить труд минеров, мы в Физтехе разработали конструкцию специальной установки, а изготовили ее на заводе. Со старого танка сняли башню и вместо нее поставили компрессор. Он накачивал сжатый воздух в специальную емкость — ресивер. Перед танком укрепили шланг, при движении по минному полю сжатый воздух вырывался из этого шланга под давлением 12 атмосфер. Он буквально перепахивал землю перед машиной, выбрасывая на поверхность и подрывая мины.

Установка успешно работала на минных полях Ленинградской области.

Настали мирные дни…

Война еще не окончилась, еще не вся советская земля была освобождена от фашистских захватчиков, а наш Физтех уже начал возвращаться к нормальной работе. Товарищи приезжали из далеких городов, куда их забросила эвакуация, кое-кто даже с фронта. Надо было развертывать исследования в родных стенах, но это не сделаешь с пустыми руками. Большая часть старого оборудования, отправленного в 1941 году в Казань, там и осталась в качестве наследства местным ученым. Следует сказать, что оборудование предприятий и научных институтов, эвакуированных в восточные районы, вообще назад не возвращали. Это было правильно. Здесь за годы войны возникли промышленные и научные центры. Их считали неразумным обеднять. Но для тех, кто налаживал работу на старом месте, это создавало дополнительные трудности.

Возвращавшиеся товарищи не всегда находили свое жилье уцелевшим. Дома были разрушены бомбежками и артиллерийскими обстрелами, а иные хоть и сохранились, но их не сразу могли приспособить для нормальной жизни.

Забот у А. Ф. Иоффе, П. П. Кобеко и других руководителей института оказалось множество. Справлялись с ними как могли. Часть вернувшихся из эвакуации временно жила в квартирах блокадников. Анатолий Петрович Александров, например, первое время ночевал у меня, несколько человек приютил Павел Павлович Кобеко и т. д. Вместе с квартирными делами приходилось решать пайковые, обеспечивать людей топливом. Все это были не такие простые проблемы в условиях еще шедшей войны.

Не все вернувшиеся из эвакуации сразу вошли в ленинградскую жизнь. Конечно, в войну везде было тяжело. Все же условия в Казани сильно отличались от блокадных ленинградских, и вот теперь, когда встретились люди, долгое время работавшие врозь, в очень несхожей обстановке, обнаружилось, что они не всегда одинаково воспринимают окружающее, труднее, чем прежде, находят общий язык. Им вновь предстояла «притираться» друг к другу.

Серьезнее оказались трудности с оборудованием, приборами, инструментами. Многое могли бы сделать своими руками, но и для этого требовались какие-то станки, материалы, а как их получить, где достать?

Институт в первое время не имел никакого транспорта. Пока в нашем здании еще помещалась воинская часть, мы

пользовались ее машинами, потом часть ушла. К нашим услугам остался только трамвай. Каждому сотруднику приходилось решать не только проблемы науки, но и в немалой степени заниматься такими сугубо практическими делами, как, скажем, доставка материалов. Я бывал очень рад, когда, пользуясь фронтовыми связями, мог выпросить в какой-либо части, грузовик хотя бы на время.

В 1945 году, будучи в Москве, я случайно встретил на улице полковника В. Л. Проценко, которого хорошо знал еще по танковому полку. Мы очень обрадовались, два блокадника! Проценко пригласил меня к себе домой. Посидели, вспомнили былое, поговорили о сегодняшних делах. Я пожаловался на трудности, которые мы испытываем в институте, где идет исключительно важная работа.

Полковник сказал, что он служит теперь в одном из управлений Наркомата обороны и постарается мне помочь. На следующий день я зашел к нему в наркомат. Познакомился с несколькими товарищами. Они ведали техникой бронетанковых частей. После того как мы с Проценко уже в два голоса рассказали о важности дел, которыми занят институт, и о трудностях, стоящих на его пути, все согласились, что надо помочь. Посовещались, прикинули и решили передать Физтеху походную мастерскую по ремонту танков, смонтированную на мощном грузовике. Это была огромная ценность по тем временам. На автомобиле имелись нужные нам станки и даже автономная электростанция.

Когда машина пришла в Сосновку, ее встретили чуть ли не всеобщим «ура». Станки установили в институтских мастерских, а грузовик служил нам как важное транспортное средство. Потом его переделали в автобус. И вот наш автобус каждое утро приезжал на Владимирскую площадь, забирал сотрудников и вез их в институт.

Окончание войны не означало для нас наступления легкой жизни. Легко тогда никому из советских людей не жилось — слишком многое требовалось восстанавливать и отстраивать, поднимать из развалин. А физики в ту пору исследовали актуальную для нашей промышленности проблему.

Физикой атомного ядра советские ученые успешно занимались и до войны. Наиболее широко и хорошо эти работы были поставлены в Ленинграде, у нас в Физтехе. Уже в довоенные годы дальновидные ученые понимали, что огромная энергия атома может не только послужить в будущем увеличению производительных сил общества, но и стать мощной силой разрушения — все зависит от того, как люди станут ее

использовать.

В 1932 году английский ученый Чедвик открыл нейтрон— частицу, не имеющую электрического заряда, а в 1939 году немецкие физики Ган и Штрасман опубликовали результаты своих работ о воздействии нейтронов на тяжелый элемент — уран. Оказалось, что свободный нейтрон, попадая в ядро урана, разбивает его на две части, при этом выделяется огромное количество энергии. А главное — в результате превращения высвобождаются другие нейтроны. Разлетаясь с большими скоростями, осколки ядра вызывают сильный нагрев окружающей их среды. Подсчитали, что энергия, выделяемая при таком распаде одним граммом урана, может сравниться с той, какую получают при сжигании трех тысяч тонн каменного угля.

Вместе с тем возникла мысль о том, что если деление ядра под воздействием нейтрона освобождает другие нейтроны и в большем количестве, то, очевидно, эти вторичные нейтроны могут вызвать деление других ядер. Так возникает цепная реакция.

Уже тогда известный физик-теоретик Нильс Бор заявил, что над человечеством нависла страшная угроза, так как урановая бомба (содержащая в небольшом количестве изотоп урана с атомным весом 235) способна смести с лица земли целый город. Одновременно и в Советском Союзе пришли к выводу о возможности появления такого страшного оружия.

Наши ученые изучали реакции деления и цепной распад урана.

Академик П. Л. Капица. (1967 г.)

Среди тех, кто работал над атомной проблемой в Физтехе, был и молодой ученый Георгий Николаевич Флеров. Он только за три года до войны окончил Политехнический институт, а придя в Физтех, посвятил себя физике космических лучей и атомного ядра. За короткий срок он вместе с К. А. Петржаком выполнил интересные работы по делению тяжелых ядер.

Когда началась война, Георгий Николаевич вместе С десятками тысяч других ленинградцев, ушел в народное ополчение, но мысли о возможности использования атомной энергии не оставляли его, как и других физиков, даже на фронте. В конце 1941 года Флеров написал о необходимости создать урановую бомбу своему старшему товарищу по Физтеху Игорю Васильевичу Курчатову, затем ученые обратились с этим предложением в правительство.

Время было исключительно тяжелое. Советский народ до предела напрягал силы в борьбе с врагом. Тот, кто не сражался на фронте, ковал оружие в тылу, и оно прямо с заводов шло в армию, сразу использовалось в боях.

Создание урановой бомбы требовало очень крупных затрат и большого времени. Поспеет ли бомба до окончания войны? Этого с уверенностью никто сказать не мог. В конце концбв сама возможность ее создания пока определялась лишь теоретически, представляла собой научный прогноз. Но такой прогноз означал, что над урановой бомбой может работать и противник.

Правительство не прошло мимо предложения ученых. В Москву вызвали виднейших деятелей науки — Иоффе, Вернадского, Хлопина, Капицу. Обсудили идею создания атомного оружия. Несмотря на всю тяжесть войны, Коммунистическая партия и Советское правительство приняли решение о проведении интенсивных исследований в области расщепления урана.

«Кому поручить руководство созданием урановой бомбы?» — этот вопрос задали А. Ф. Иоффе. Он назвал Игоря Васильевича Курчатова. Иоффе знал способности и подготовку своего ученика. И. В. Курчатов в области ядерной физики работал больше всех. К тому же он обладал замечательным даром организатора. Не зря его прозвали генералом. Лучше и полнее всего талант Игоря Васильевича проявился именно при решении атомной проблемы.

Сперва Игорь Васильевич собрал небольшую группу ученых — А. И. Алиханова, Л. А. Арцимовича, Ю. Б. Харитона, Я. Б. Зельдовича, И. К. Кикоина, Г. Н. Флерова. Все это были ленинградцы, физтеховцы. Курчатов их хорошо знал по прежней работе. Потом группа стала расти. Людей, занимавшихся до войны атомной проблемой, разыскивали в тылу и на фронте. Такое задание дали в то время и нам, ленинградцам. Мне удалось найти кое-кого в частях действующей армии на Ладожской трассе, их направили в Москву.

Вести, доходившее до нас из-за рубежа через фронты, тоже заставляли уделять внимание атомной проблеме, несмотря на огромные военные заботы. Заправилы гитлеровской Германии, когда стало ясно, что их план «блицкрига» рухнул, а неудачи в войне с Советским Союзом начали увеличиваться, заговорили о создании какого-то «сверхмощного оружия», «оружия возмездия» и т. д. Такие разговоры в Германии велись с целью успокоить армию и немецкое население, видевших, что война принимает совсем не тот оборот, который был им обещан. Но что-то за этими разговорами СТОЯЛО.

Академик И. В. Курчатов (1958 г.)

Гитлеровцы действительно пытались создать атомную бомбу. С ее помощью они надеялись изменить ход войны. Английская авиация потопила судно, шедшее из Норвегии в Германию. Судно утонуло, а на поверхности моря остались плавать бочки. Их выловили и удивились — в бочках вода. Но зачем везти через море бочки с пресной водой? И тут оказалось, что вода не обыкновенная, а «тяжелая». Это был материал, который в таких количествах мог понадобиться лишь при создании ядерного оружия.

Затем стали поступать сведения о том, что над атомной бомбой работают в Америке и Англии. К счастью для человечества, гитлеровская Германия создать атомную бомбу не успела. Она приступила к работе раньше других, но ей недоставало ученых, которые могли бы и хотели быстро решить эту задачу. До прихода Гитлера к власти Германия имела очень сильную школу физиков, в том числе занимавшихся исследованиями атомного ядра. Но, захватив власть, гитлеровцы начали преследовать передовых ученых, изгоняли их из учебных и научных заведений за прогрессивные взгляды или неарийское происхождение, вынуждали бежать из страны. Да и не все ученые,

оставшиеся в Германии, стремились к тому, чтобы Гитлер получил столь страшное оружие.

Положение Америки было более благоприятным. Цвет западноевропейской физической науки во время войны оказался именно там. Именно ученые, бежавшие от гитлеризма, и подняли вопрос о создании атомной бомбы за океаном, они в первую очередь работали над ней. Зная, что такое оружие может быть создано и нацистами, они всячески стремились упредить врага. А условия в Америке сложились самые благоприятные — она ведь не подвергалась вражескому нашествию и несла несравненно меньшие жертвы, чем Советский Союз, на плечи которого легла основная тяжесть войны с гитлеризмом.

Правда, и американская атомная бомба до окончания войны с Германией не была создана. Первое испытание ядерного устройства американцы провели лишь летом 1945 года, уже после капитуляции гитлеровской Германии, а первые бомбы сбросили на японские города Хиросиму и Нагасаки позже, когда это уже не вызывалось никакой военной необходимостью. Сотни тысяч людей, погубленных и искалеченных этими двумя бомбами, — это в сущности жертвы уже не второй мировой, а «холодной» войны, которую империалисты развернули после победы над общим врагом. Они взорвали атомные бомбы, чтобы продемонстрировать страшную силу нового оружия, которое, как они думали, принадлежало и будет принадлежать им монопольно.

Продержалась эта монополия, как известно, очень недолго. Уже в 1949 году советские физики успешно испытали свою атомную бомбу. Вслед за тем они создали и во много раз превосходящую по мощи водородную бомбу, которая появилась у нас раньше, чем в Америке.

Создание атомного оружия в нашей стране шло своим путем.

В 1943 году, как только Советская Армия освободила Харьков, туда отправился К. Д. Синельников, чтобы восстановить местный Физико-технический институт и прежде всего заняться изучением цепных реакций.

В том же году в Ленинград прилетел А. Ф. Иоффе.

Он дал нам задание готовиться к работам по ядерной физике. Уже присмотрели подходящие помещения в институтах химической физики и Политехническом. Иоффе хотел сосредоточить основные работы по физике атомного ядра именно здесь, где они с успехом велись до войны. Однако Ленинград еще оставался в блокаде, развертывать столь сложные и трудные исследования, когда фашисты стоят у самых его стен, было нецелесообразно.

Доктор физико-математических наук — Л. И. Русинов. (40-е гг.)

Правительство решило организовать эту работу в Москве. Там, в наскоро достроенном здании, одиноко стоявшем за Окружной дорогой, Игорь Васильевич Курчатов создал свою, ныне знаменитую, лабораторию № 2, превратившуюся потом в Институт, атомной энергии Академии наук СССР, носящий имя своего основателя. В эту лабораторию перешли и многие талантливые ученые из нашего Физтеха.

Лаборатория № 2 стала главным центром решения атомной проблемы, но работы хватило физикам и в других местах. Участвовал в ней и ленинградский Физтех.

Самой сложной задачей являлось разделение изотопов урана. Как строить атомную бомбу, ученые себе представляли, нужен был только соответствующий материал. Природный уран — это смесь двух изотопов С атомным весом 238 и 235, причем первый составляет 99,3 процента всего вещества. На 140 частиц урана-238 приходится лишь одна частица урана-235, а его-то и надо выделить.

К решению этой проблемы руководство института привлекло

также и меня. Здесь много инициативы, умения проявили А. П. Александров, С. Е. Бреслер, С. Н. Журков, Б. П. Константинов, Е. В. Кувшинский, В. М. Тучкевич и другие. Они предлагали свои методы разделения, испытывали их, искали наиболее рациональный и простой. Для каждого метода требовались приборы, оригинальное оборудование. Их приходилось придумывать и делать мне. Работали, не жалея сил, не считая часов. И день и ночь занимались срочными делами. Бывало, мы неделями не выходили из лаборатории.

Именно в это время я еще больше сдружился с Павлом Павловичем Кобеко, еще лучше узнал этого замечательного ученого и человека. Как первый заместитель директора, Павел Павлович непосредственно руководил работой, которая шла в институте. Его тоже можно было видеть там и днем, и ночью. Общительный и жизнерадостный, он умел поддержать дух уставших товарищей добрым словом, веселой шуткой. Случалось, темной зимней ночью мы сидели в лаборатории без сна, ожидая результатов эксперимента. Чтобы скоротать время, начинали рассказывать смешные истории и небылицы. Самым изобретательным рассказчиком оказывался Павел Павлович. Но слушали его с интересом не только в такие минуты. Его слово вообще очень много значило для нас. Кобеко был крупным ученым. А. Ф. Иоффе справедливо писал о Кобеко и Курчатове: «Результаты их научной деятельности навсегда останутся в истории физики».

…Павел Павлович появился в Физтехе еще в начале двадцатых годов. Сперва он подвизался в скромной роли не то уборщика, не то чернорабочего, но в разговорах с учеными, которым ему приходилось помогать, смело, интересно рассуждал о сложных технических проблемах. На него, конечно, обратили внимание, привлекли к научной деятельности. П. П. Кобеко успешно работал вместе с И. В. Курчатовым, исследуя диэлектрики. Этой областью он занимался й потом, когда Игорь Васильевич переключился на ядерную физику. Павел Павлович разрабатывал физику твердого тела в далекие довоенные времена, когда этот раздел науки, приобретший в наше время первостепенное значение, только зарождался.

Еще 40 лет назад Кобеко предсказывал огромные возможности, которые открывает применение в технике полимеров, аморфных тел, твердых растворов. Теперь мы видим, что его предсказания блестяще подтверждаются. Но он не только смотрел в будущее, он 203 успешно работал для настоящего. Я уже упоминал об эскапоне, благодаря которому могли действовать наши: радарные установки во время войны. Кобеко

нашел, создал этот материал и организовал в институте его производство, не прекращавшееся во время блокады.

Эскалон получали из синтетического каучука путем полимеризации. Первоначально она производилась, как обычно, на горячих прессах. Операция была сложная. Кобеко нашел способ обойтись без нее и получать готовые детали, не требующие технической обработки.

Их стали изготовлять в пресс-формах, что значительно легче и быстрее.

Человек огромной работоспособности, Кобеко обладал и золотыми руками. Он умел не только поставить тонкий эксперимент, но и сам сделать все, что для этого эксперимента нужно. Мог изготовить стеклянный спай, натянуть в электрометре микронную нить, очистить ртуть для диффузионного насоса…

Работу по разделению изотопов мы вели в какой-то мере параллельно с московской группой, соревнуясь с ней. Кобеко думал не о том, кто именно достигнет успеха первым, — для него было важно лишь, чтобы удача пришла быстрее. Он без всяких споров переводил в московскую лабораторию наиболее сильных физтеховцев. В Москве начали строить циклотрон, и Кобеко предложил для ускорения дела использовать детали, имевшиеся у нас в институте.

Когда проблема разделения изотопов была решена, Павел Павлович вернулся к своей многолетней работе по физике твердого тела.

В это время на Павла Павловича свалилось горе. Тяжело заболела его жена, Софья Владимировна, мужественно перенесшая с мужем все тяготы блокады. Спасти ее не удалось. Павел Павлович очень тяжело переживал потерю. Усилия друзей вывести его из угнетенного состояния ничего не дали. Здоровье Кобеко пошатнулось, он уже не мог работать, как прежде, и вскоре ушел из жизни…

Наша физическая наука быстро развивается, о ее успехах, о людях, которые их добились, много И справедливо говорят. И чем дальше идет время, тем виднее значение заслуг П. П. Кобеко.

Решение важной научной задачи в одной области обычно приводит к тому, что рождается много нового, которое необходимо и для других областей. Особенно это видно сейчас, в эпоху освоения космоса. Различные приборы и материалы, созданные для космических исследований, находят широкое применение и в других областях науки и техники.

Так было и в годы усиленных исследований в физике атомного ядра. Приведу небольшой пример из своей области конструирования приборов и оборудования. Одно время мы

работали с ядовитыми жидкостями, очень дорогими и редкими газами в сжиженном состоянии, которые надо было перекачивать, не допуская при этом потерь. Пришлось мне разработать и изготовить серию бессальниковых центробежных насосов, перекачивавших жидкости при давлении в 10 атмосфер. Такие насосы теперь успешно применяются в химической промышленности.

И не только это. Много новых приборов и аппаратов создали мы в то время.

В сторону абсолютного нуля

Как-то весной 1949 года меня пригласил к себе А. Ф. Иоффе. Разговор он вел в своей обычной манере — расспросил, как мне работается, как дела в семье, затем стал говорить о том, что пришло время начать в нашем институте широкие исследования в области низких температур. В этом заинтересованы многие разделы науки, например физика твердого тела и ядерная физика.

Работы, ведущиеся в этих областях, не всегда полны, так как неясно поведение исследуемых материалов в условиях глубокого холода — при температуре ниже 77° по Кельвину, какой мы только и могли достигать в нашем институте, то есть температуры жидкого азота[2]. Между тем известно, что в условиях низких температур многие явления протекают иначе, чем при обычной температуре наших исследований, обнаруживаются незнакомые ранее явления, позволяющие по-новому взглянуть на возможности и самую природу вещества. Словом, эта область очень перспективна и необходима. Не имея лаборатории низких температур, институт не может успешно двигаться вперед, он неизбежно отстанет от других научных учреждений.

Соображения Абрама Федоровича были мне понятны и не вызывали возражений. Но я удивился, когда он предложил мне взяться за новое дело и возглавить будущую лабораторию низких температур. Задача ставилась нелегкая, а в институте работали люди, более подготовленные к ней, чем я. Были у нас ученые, уже знакомые с этим делом, даже опубликовавшие свои работы в области низких температур. Их эксперименты проводились в Москве и Харькове, где в то *время* уже действовали установки для получения жидкого водорода и жидкого гелия. Кроме того, мне, признаться, не хотелось бросать дело, которым я в то время занимался, — применение газовой изоляции в высоковольтных устройствах. Над этим я работал еще до войны. Как раз в конце сороковых годов газовая изоляция широко внедрялась в промышленность, что давало большой экономический эффект.

Все это я сказал Иоффе, но он ответил, что моя работа как исследование фактически завершена, ее теперь могут внедрять уже заводские лаборатории, а низкие температуры — область в высшей степени современная и перспективная. Что касается других кандидатур, то они уже обсуждались, но руководители института нашли, что правильнее всего поручить новую работу мне.

Видя мои сомнения, Иоффе посоветовал подумать. И было над чем. Мне уже перевалило за пятьдесят и вот предлагают, в сущности, снова учиться, осваивать малознакомую и трудную отрасль науки, взять в какой-то мере на себя ответственность за ее развитие…

Еще не раз я разговаривал с Иоффе, советовался с самыми авторитетными для меня товарищами. Все уговаривали принять предложение, обещали помощь. И я согласился. Так начался новый период моей жизни.

Вспоминая то время и бесчисленные трудности, которые пришлось преодолевать на вновь избранном пути, я думаю об удивительной способности таких больших ученых и организаторов науки, как Иоффе, Курчатов, Капица, Семенов, увлекать людей своими идеями, пробудить стремление к поиску нового.

В науке склонить более или менее сложившегося работника к тому, чтобы он оставил одно выбранное им направление и пошел по другому, всегда непросто. Говорят, и не без основания, что исследование требует от исполнителя бесконечного терпения, настойчивости, способности забыть все на свете в стремлении к поставленной цели, во всяком случае оставить все личное. Когда идет эксперимент, не приходится думать о домашних делах, о сне и еде. Пропущенные обеды и ужины, бессонные ночи — все это бывает для исследователя неизбежным. Разве станешь рисковать результатами долго и тщательно подготовлявшегося эксперимента ради того, чтобы удовлетворить пробудившийся аппетит? Правда, на самый эксперимент уходит иной раз каких-нибудь один-два процента времени, остальное съедает подготовка, но и в ней нужны постоянная, неослабеваемая настойчивость, упорство вместе с ясностью мысли, изобретательностью и многими другими важными качествами.

Все это способен проявлять день за днем и год за годом лишь человек, для которого проводимый поиск является кровным делом, насущной потребностью. Подобная потребность обычно вызревает постепенно, возбуждается вновь возникшими в процессе исследований идеями. Люди охотнее всего берутся за работу, которую они сами задумали. И вот, общаясь с Иоффе, Курчатовым, Капицей, Семеновым, Александровым — этими крупнейшими учеными, которых встречал на своем пути, я много раз поражался их умению зажечь людей, сделать так, чтобы их идея становилась для другого как бы его собственной, и он, сроднившись с нею, брался за ее осуществление со всей энергией, настойчивостью и жаром, на которые способен. А тот, кто эту идею подсказал, отходит тихонько в сторону, не претендуя на

какую-то долю в будущем успехе, которому, однако, готов всячески способствовать и радоваться.

Прошло четверть века с тех пор, как под влиянием друзей-учителей я окунулся в совершенно новую для себя область физической науки, взялся за организацию исследований, связанных с глубоким холодом. Теперь пришла пора подводить итоги…

Какими трудными ни оказались препятствия, они, в общем, преодолены, а созданные нами за эти четверть века научные центры живут, действуют и стали жизненно важными не для одного Физтеха, а и для ряда других организаций, ведущих исследования в различных областях естественных наук.

Для чего нужна лаборатория низких температур, мы, конечно, приступая к ее созданию, представляли себе ясно. Изучая структуру какого-либо вещества, ученые исследуют его и в обычном состоянии и подвергают давлению — высокому и сверхвысокому, нагревают, плавят, переводят в газообразное и даже плазменное состояние. С каждым днем методы исследований становятся все тоньше и сложнее, появляются все новые хитроумные методики. Времена, когда можно было сделать открытие с помощью стеклянной колбы, куска пециина и электрометра, увы, миновали. Но сколь ни хитры способы исследований, они не помогут узнать о веществе все, интересующее нас, если мы не проведем эти работы и в условиях глубокого холода.

Когда мы нагреваем исследуемое вещество, тут как будто нет предела, вопрос лишь в том, каковы наши технические возможности и чего мы хотам достигнуть. Температура плазмы, например, определяется миллионами градусов. Охлаждению же природа поставила жесткий предел, переступить который невозможно. Это абсолютный нуль, или —273,16° по Цельсию. И вот, чем ближе к данной точке, тем больше интересного обещает исследование. Когда вещество охлаждается до температур сверхнизких, приближающихся к абсолютному нулю, в нем практически прекращается тепловое движение. Если при обычной комнатной температуре движение атомов и молекул носит хаотический характер, скрывающий многие интересные явления, происходящие в веществе, то с прекращением движения их уже можно наблюдать. Это относится и к тонким физическим явлениям, зависящим от энергии взаимодействия между частицами; такие явления настолько малы, что при обычных температурах их просто не измерить.

Исследования в глубоком холоде позволили открыть новые удивительные свойства вещества. Одно из них —

сверхпроводимость металлов и сплавов, исчезновение у них электрического сопротивления. Это уже сулит огромные возможности для техники. Известно, что при передаче электрической энергии на расстояние значительная часть ее теряется именно из-за сопротивления, уходит на ненужное и вредное нагревание проводов. Порой приходится создавать дорогие и сложные приборы, снимающие перегрев. Потери энергии от электросопротивления ставят предел возможности передавать ее на очень дальние расстояния вообще. В конце концов сопротивление может поглотить всю энергию. Однако, если передавать ее по линиям из сверхпроводящих материалов, такие ограничения совершенно исчезнут, расстояния перестанут играть существенную роль. Уже это одно делает изучение сверхпроводимости исключительно заманчивым.

Скажу еще о другом явлении, тоже возникающем в глубоком холоде. Это сверхтекучесть гелия. Охлажденный до 2,19° по Кельвину, гелий переходит в новое состояние, когда жидкость может без всякого трения проникать через любые мельчайшие, микроскопические поры. Вязкость ее уменьшается в тысячи раз и практически исчезает. Это качество тоже может хорошо послужить в технике.

Перечислить все возможности, открывающиеся перед наукой и техникой при использовании низких температур, теперь уже просто трудно. В глубоком холоде, например, можно получать чистые газы, разделять газы на фракции и т. д.

Поведение различных материалов при низких температурах мы изучали и до войны, в частности в эльбрусских экспедициях. Со временем важность таких исследований возросла. В глубоком холоде свойства материалов сильно меняются. Одни становятся хрупкими, у других, наоборот, возрастает пластичность, они делаются более прочными. Появились новые области науки — низкотемпературное материаловедение и низкотемпературная электроника. Они должны ответить на многочисленные вопросы, возникающие у создателей космических аппаратов и приборов.

В то время, когда мы приступили к организации своей лаборатории, первый искусственный спутник Земли еще не взлетел в космос, но ученые уже думали о нем, работали над ним, так что их вопросы к низкотемпературному материаловедению настоятельно требовали ответа. Знание физических свойств, которыми обладают в глубоком холоде твердые тела, позволяет создавать и новые материалы с заранее заданными качествами.

Можно перечислить немало замыслов и проектов, казавшихся в наши молодые, годы чистой фантастикой и блестяще осуществленных уже на наших глазах. Этому в большой мере

способствовали исследования в области низких температур.

В наши дни радиосвязь осуществляется на космических расстояниях во многие миллионы километров, а возможным это стало благодаря использованию глубокого холода, помогающего избавляться от теплового» шума, который при обычных условиях создают детали приборов. Или возьмем, к примеру, быстродействующие радиоэлектронные устройства. Чтобы разрабатывать такие приборы, необходимо знать электрические и магнитные свойства металлов, полупроводников и диэлектриков в условиях низких температур.

Глубокий холод работает и тогда, когда нужно добиться особенно большого разрежения воздуха, без чего нельзя наладить гигантские ускорители элементарных частиц. Да и мало ли где еще нужны низкие и сверхнизкие температуры.

Во втором десятилетии нашего века в мире была известна лишь одна лаборатория низких температур — Лейденская в Голландии. В ней удавалось достигать холода в 90° по Кельвину (—183 °С). Потом был получен жидкий водород, с помощью которого температура доводилась уже до —253°, и, наконец, сжиженный гелий, позволяющий при нормальном давлении понижать температуру до 4,2° К (— 269 °С).

Не буду здесь описывать методы, с помощью которых газы переводят в жидкое состояние. Эти методы довольно сложны, хотя и не представляют для ученых чрезмерных трудностей. Поэтому количество низкотемпературных лабораторий во всем мире начало быстро расти. В нашей стране на рубеже 1940—1950-х годов существовало два низкотемпературных центра: один в Институте физических проблем в Москве, другой— в харьковском Физтехе. Туда я и решил поехать, прежде чем начать строительство лаборатории в Ленинграде. Надо было постигнуть премудрость работы с низкими температурами, позаимствовать опыт, определить тематику, наконец раздобыть сложное оборудование. С такими надеждами я и начал свои путешествия.

Меня очень хорошо приняли в Москве, показали все приборы и машины, работавшие в лаборатории низких температур, обещали помочь в выборе тем для исследований, которые мы сможем начать, оборудовав свою лабораторию в Ленинграде. Бывая на предприятиях и в научных институтах, я давно подметил одно характерное явление. Предприятия часто страдают от недостатка смелой технической инициативы, в институтах же, наоборот, инициатива почти всегда в избытке. Идей, тем для исследований хоть отбавляй, дело лишь за возможностью их осуществления. И вот институты охотно делятся своими замыслами с производственниками.

Я был искренне благодарен московским товарищам за хороший прием, но мне требовались прежде всего реальные вещи — ожижители, аппараты для получения жидкого азота, водорода, гелия, сосуды, в которых хранят жидкие газы; нужны были опытные сотрудники, умеющие работать с низкими температурами. В этом отношении московские товарищи помочь мне не могли.

В Харькове лабораторией низких температур Академии наук УССР заведовал академик Б. Г. Лазарев. Он один из тех, кто вырос в Физтехе, куда пришел почти мальчиком в двадцатые годы. Еще тогда он выделялся своим талантом исследователя и как один из «могучей кучки» физиков был послан в Свердловск для организации там нового центру науки. Такие отпочкования являлись для Физтеха обычным делом.

Борис Георгиевич встретил мейя в Харькове как родного. Старая дружба не остыла за годы. Нам было что вспомнить, о чем поговорить. К тому времени Б. Г. Лазарев стал уже видным ученым, работающим над исследованием твердого тела. На Украину он переехал с Урала в 1937 году и в Харьковском физико-техническом институте возглавил интересные исследования в сложной области науки — изучение конденсированного состояния.

Академик Б. Г. Лазарев занимался и занимается широким кругом интереснейших проблем, среди которых изучение влияния высоких давлений на электропроводность, теплопроводность и сверхпроводимость металлов и сплавов. Для своих работ он создал оригинальную методику, которую широко применяют теперь и у нас, и за рубежом.

Работы Лазарева открыли новые возможности для нашей техники. Особенно это относится к созданию мощнейших магнитов с обмоткой из сверхпроводящих сплавов. Суть в том, что для мощного магнита требуются огромные источники электрического питания, а чтобы охлаждать его обмотки, приходится создавать специальные насосные станции, так как магниты нагреваются очень сильно. Все это дорого и сложно. Совсем иное дело, если их изготовить из сверхпроводящих материалов. Такие магниты много проще, компактнее и надежнее. В 1969 году Борис Георгиевич докладывал на советско-японской научной конференции о созданном им уникальном сверхпроводящем соленоиде, и это сообщение вызвало огромный интерес.

Немало поучительного увидел я в лаборатории Лазарева и в 1949 году, когда попал туда впервые. Борис Георгиевич уделял мне много времени. Годами он моложе, но занимался со мной

терпеливо и внимательно, как хороший учитель с несколько отставшим учеником. Дело, которому я впоследствии посвятил долгие годы, было для меня тогда еще совсем новым.

В общем, у Лазарева я многому научился, он помог наметить генеральные направления будущей работы в ленинградской лаборатории. И в последующие годы мы встречались много раз — в Харькове, Ленинграде, на юге, вместе обсуждали научные проблемы, вместе отдыхали.

Говорят, кто не умеет отдыхать, тот не умеет работать. У Бориса Георгиевича можно поучиться и тому, и другому. Если работать с ним радость, то и отдыхать — истинное удовольствие. Свой широкий характер, настойчивость и оптимизм он проявляет и тут и там.

Как-то, еще в пятидесятые годы, Лазаревы задумали обзавестись автомобилем. В Харькове в то время приобрести его было нелегко даже академику. Мы узнали о желании Бориса Георгиевича и решили ему помочь. Хлопоты увенчались успехом, и новенькая машина ждала Бориса Георгиевича в нашем физтеховском гараже. Выбрав свободные денечки, он примчался за ней. Но как перегнать автомобиль к месту назначения? Борис Георгиевич опыта вождения почти не имел, а дело было зимой, когда вести автомобиль в дальний путь рискованно даже специалисту.

Поразмыслив, я предложил себя, в качестве водителя. В проблемах глубокого холода я был по отношению к Лазареву еще учеником, но как водитель имел несколько больший опыт — гонял свою «победу» по разным зимним дорогам.

В общем, на рассвете солнечного морозного, дня мы выехали на заснеженное шоссе и начали свой «автопробег». Довольно долгое время шоссе было совершенно пустынным, потом на горизонте показался какой-то грузовик, шедший на сближение нами. Вскоре я заметил, что встречная машина застряла задними колесами в глубокой обледенелой колее и все усилия шофера вывести ее тщетны. Наконец грузовик остановился посередине дороги. Я вел машину навстречу до тех пор, пока не стало ясно, что колея, по которой бегут наши колеса, та же самая. Выехать из нее, свернуть и мне не удалось. Я поспешил сбросить газ, стал тормозить как мог, но автомобиль продолжал скользить по проклятой колее, не слушаясь тормозов, прямо к стоящему грузовику. В общем, мы с ним «состыковались». Скорость была уже небольшая, но все же произошел чувствительный удар. Грузовик не пострадал, но богатый никелем, блестящий перед новенькой лазаревской машины оказался изрядно помятым.

Я был страшно смущен и огорчен, шофер грузовика тоже

чувствовал себя неловко, осматривая нашу машину, и горестно ахал. Один Лазарев сохранял жизнерадостность и хорошее настроение. С помощью шофера грузовика мы два дня ремонтировали пострадавшую машину в гараже ближайшего колхоза. Борис Георгиевич работал, засучив рукава, и подбадривал нас веселыми шутками. Дальнейший путь прошел уже благополучно, если не считать снежных заносов, заставивших нас проторчать день в Белгороде. Как бы то ни было, мы торжественно отпраздновали завершение «пробега» в Харькове, в доме Лазаревых.

В другой раз мне вместе с Борисом Георгиевичем пришлось поработать гаечными ключами и прочим слесарным инструментом уже в Ялте, где мы встретились во время отпуска.

Началось с того, что мы пошли на экскурсию в дом А. П. Чехова. Пробыли там долго, спустились в сад. Было видно, что содержат его хорошо.

— Вот только с насосом непорядок, — сказал нам экскурсовод. — Насос с электрическим приводом в чеховские времена был еще редкостью, но при Антоне Павловиче он работал, а как не стало Чехова, так привод стал шалить, и воду для сада берут не из местного колодца, а из другого источника.

— Наверно, плохо старались, — проворчал я. — Как это не наладить насос?

— А знаешь что, — отозвался Лазарев, — давай мы его исправим, чего в самом деле? Пусть будет как при Чехове.

Недолго думая, он отправился в соседний гараж и возвратился оттуда с инструментами. Не щадя сроих белоснежных рубашек, двое курортников принялись за дело. Небольшая группа экскурсантов и местных жителей скептически наблюдала за нашими стараниями. Зрители не скупились на иронические замечания, мы помалкивали — отвечать следовало делом, а оно у нас не ладилось: насос-то был сильно запущен. Как нам сказали, многие местные мастера уже пытались что-то сделать, но безуспешно. Лишь убедившись, что давно пропустили обед, а работы еще непочатый край, мы ушли.

На следующее утро, придав себе рабочий вид, мы пришли к колодцу снова. У нас уже был точный план испытаний и переделки злополучного насоса.

— Теперь-то он подчинится, — решительно объявил Борис Георгиевич, — законы физики обязательны и для этого ископаемого чудища.

В общем, он работал в поте лица до тех пор, пока вода не побежала непрерывной струей. Хорошая вода. Мы попробовали ее, убедились в этом, а потом скромно отметили свою маленькую

победу в дегустационном зале, где нам подали прекрасные крымские вина.

Имеют ли эти случаи отношение к проблеме низких температур? Во всяком случае, характер Лазарева они, мне кажется, помогают понять. Настойчивость, стремление довести до конца любое начатое дело — как это много значит для экспериментатора!

В общем, поездка в Харьков во многих отношениях была полезной, однако оборудованием для лаборатории я не разжился и там.

А что мы имели у себя? Одну старую азотную установку, бездействовавшую с довоенных времен. За годы блокады она сильно пострадала, колонка была продырявлена, часть деталей испорчена…

С восстановления установки, собственно, и началась организация новой лаборатории. Сделать это помогли связи с руководителями многих ленинградских предприятий, сохранившиеся со времен блокады. Не простое это дело упросить какой-либо завод изготовить, и притом срочно, нужную тебе часть оборудования. Завод и без того загружен — программа! А деталь, о которой идет речь, сложная, и большой выгоды ее изготовление не сулит. Вот и не хотят за это браться, хватает своих забот. Но приедешь к директору: «А помните, как в блокаду работали? И мы вам помогали, и вы нам. Дело было общее, фронтовое, а теперь стали глядеть в разные стороны?» В конце концов, выполняли наши заказы сверх основной программы.

Но кроме азотной установки нужны были ожижители водорода и гелия, а где их взять? В нашей стране их не производили, а получить из-за границы в то время не представлялось возможным. Решили сделать собственными силами. А силы у нас какие? Новая лаборатория тогда имела всего шесть сотрудников, и ни один из них не обладал опытом работы с низкими температурами. Неудивительно, что наше намерение самим изготовить установку для получения жидкого гелия некоторым в институте показалось авантюрой.

Не буду описывать здесь все треволнения и хлопоты, упомяну лишь, что создание и оснащение лаборатории заняли почти два года. Я выполнял обязанности конструктора, снабженца, слесаря, каменщика и еще бог весть кого…

Как бы там ни шло, но наступил день, когда ожижитель гелия был готов. Радость же оказалась преждевременной — первые опыты на нем прошли неудачно. И снова я услышал разговоры о том, что взялись не за свое дело, что вот, мол, оно, наказание зачрезмерную самонадеянность…

Все изменилось, когда трудности наладки и освоения мы преодолели наконец. Жидкий гелий пошел, и сразу начались интересные исследования, видные ученые стали искать возможность работать с нами. Я получал в то время много писем из разных городов страны. Нас поздравляли с пуском низкотемпературного комплекса, предлагали различные темы, которые другие лаборатории хотели разрабатывать совместно.

Еще в то время, когда новая лаборатория оснащалась, мы начали исследования в области сверхпроводимости. Меня всегда влекли работы, которые могли быть использованы в технике, в промышленности. Всем понятна важность, необходимость фундаментальных исследований, расширяющих наши знания об основных законах природы, но всякое крупное открытие неизбежно имеет и конкретные результаты, служит людям. А сверхпроводимость — явление, которое обещает технике, народному хозяйству очень многое. Оно уже практически используется и сейчас, а в будущем наверняка послужит средством огромной экономии человеческого труда и энергии. Мы уже имеем сплавы, приобретающие свойство сверхпроводимости не только при температурах, близких к абсолютному нулю, но и при более высоких. Может быть, удастся создать и материалы, скорее всего полимеры, при помощи которых станут передавать энергию на расстояния без потерь даже при температурах обычных, комнатных или близких к ним. Наука такие материалы ищет, и не без надежды на успех. Их появление сулит неисчислимые выгоды.

В общем, мы занялись сверхпроводимостью прежде всего. Но для работ в этой области требовались мощные магнитные поля. Как их получить? И вот тогдашний директор института А. П. Комар, знавший, что я езжу по городам страны в поисках нужного оборудования, надоедаю всем, а начальству особенно, как-то сказал мне:

— Тебе, кажется, нужен магнит? А ведь у нас он лежит на складе. Хочешь, передадим его вашей лаборатории? Правда, у тебя места нет…

Но я не отказался.

— А где ты его поставишь? — поинтересовался Комар.

— Найдем, — ответил я. — Только отдай нам магнит.

Магнит мы получили, но он весил 14 тонн, никакое перекрытие такую тяжесть не выдержит, а весь первый этаж был заполнен другими тяжелыми установками. Где найти место? Я мучительно ломал себе голову, плохо спал по ночам, мысленно вновь и вновь переставлял все наше оборудование, но достаточной площади в первом этаже не находил. Значит, тащить

этакую махину на второй этаж? Но тогда надо подводить под нее фундамент с самой земли, он займет и помещение первого этажа, которое мы освободить не можем, да никто этого и не позволит…

Опять ничего не получалось. Фундамент до второго этажа строить нельзя, перекрытия не выдержат, прикидывал я в сотый раз, что же остается? Казалось, ничего. Но вдруг мелькнула идея: а если использовать вместо фундамента внутреннюю стену, разделяющую помещения в первом этаже? Она массивная, пожалуй, выдержит! Схватил логарифмическую линейку, принялся за расчеты. Да, выдержит, определенно! Но как поставить магнит на стену, она же и через второй: этаж проходит? Ну, это уже представлялось простым дедом. В стене второго этажа можно сделать нишу, в ней и поместить магнит.

На следующий день я объявил о своем решении директору, тот сказал, что это фантазия и ничего у меня не выйдет, разрешения мне не дадут, во всяком случае пока мои расчеты не подтвердит авторитетная комиссия из Академстроя. Но комиссию заполучить все не удавалось, а время шло. Решил начать работу на свой страх и риск. Я верил расчетам, а они показывали, что никакого риска, собственно, нет.

И вот мы, не успев освоить свою специальность — низкие температуры, стали овладевать новым, строительным ремеслом. Сами разобрали стену, подготовили нишу. А как втащить магнит наверх? Его самая крупная часть весила 6 тонн. В то время в Ленинграде был только один передвижной кран такой грузоподъемности, и требовался он многим… Наконец получили и кран. Втащили магнит наверх, установили. Вскоре он уже действовал. Наши возможности сразу расшири-лись. Мы могли не только охлаждать исследуемые материалы до низких температур, но и воздействовать на них мощными магнитными полями.

Одним из первых исследователей, с кем у новой лаборатории наладилась совместная работа, был Александр Васильевич Степанов. Я знал его давно, он ведь тоже был физтеховцем, достиг высоких званий, являлся членом-корреспондентом Академии наук СССР, что, впрочем, не мешало старым друзьям по институту иногда вспоминать о его шутливом прозвище «Кот-мурлыка». Это имя дали Александру Васильевичу в юную пору. Молодой Степанов очень любил петь, постоянно мурлыкал под нос понравившиеся мелодии. У него был прекрасный голос, одно время товарищи всерьез уговаривали Степанова поступить в консерваторию, но его преданность физике оказалась безраздельной. Науке он посвятил себя целиком, только ею и жил, не имея семьи. Работая в Физтехе, Александр Васильевич вел и большую педагогическую деятельность в Педагогическом

институте имени Герцена, передавал свои обширные знания и любовь к физике будущим учителям.

В нашей лаборатории Александр Васильевич исследовал поведение твердого тела, изменение его структуры при гелиевых температурах. На сконструированных им установках были изучены общие закономерности и особенности поведения кристаллов, охлажденных: до 1,3° К, при этом удалось определить, как и почему возникают дефекты в кристаллах различной структуры.

В Александре Васильевиче очень импонировало близкое мне стремление обязательно довести свои разработки до применения в промышленности. В последующие годы и у нас, и за рубежом стали широко использовать его метод получения профилированных полупроводниковых кристаллов.

Быстро наладилось также и плодотворное сотрудничество с оптической лабораторией члена-корреспондента Академии наук Е. Ф. Гросса. Началось оно с исследования магнитооптических явлений в кристаллах полупроводников. Для этой работы в нашу лабораторию пришел молодой, незадолго до того окончивший университет, Б. П. Захарченя.

Советские физики-теоретики высказали предположение, что в полупроводниковых кристаллах должны возникать особые состояния групп электронов, которые были названы экситонами. Это обосновывалось расчетами, но для многих физиков существование экситонов все же оставалось весьма сомнительным. Одни в них верили, другие нет, и этих неверивших было, пожалуй, большинство.

За два года совместно с Е. Ф. Гроссом и Б. П. Захарченей было опубликовано 8 работ, не только доказавших экспериментально, что экситоны действительно существуют, но и раскрывших ряд их свойств. Советские ученые установили, что экситоны имеют спектр, подобный спектру атома водорода. Сгущающийся ряд его резких линий сфотографировали на пленку.

Эти работы мы вели, соревнуясь с французскими учеными, которые занимались той же темой. Наша группа оказалась мобильнее и достигла цели раньше. Предложения о совместной работе мы стали получать уже и из-за рубежа. Учитывая молодость нашей лаборатории, это было лестно, так как показывало, что она успела уже всерьез заявить о себе.

Важный этап в жизни молодой лаборатории — наша совместная работа с академиком С. В. Вонсовским. Сергей Васильевич сделал очень многое для изучения ферритов, или ферромагнетиков. Эти полупроводниковые материалы,

обладающие магнитными свойствами, стали уже в то время широко проникать в радиотехнику, открывая перед ней новые возможности, но не все их свойства были исследованы.

В специальной литературе высказывалось, например, предположение, будто ферромагнитные шпинели — кристаллические материалы, представляющие собой твердый раствор окиси железа и окислов других металлов, — при низких температурах способны иметь два различных физических состояния. Решение вопроса о том, справедливо это предположение или нет, может иметь и практическое значение. Поэтому мы впервые занялись исследованием того, как зависит самопроизвольная намагниченность ферритов от температуры. Многочисленные опыты показали, что с понижением температуры намагниченность, вопреки предположениям, не уменьшается.

Наши совместные с С. В. Вонсовским работы продолжаются и теперь и дают мне большое удовлетворение.

В I960 году, когда я защищал докторскую диссертацию, Сергей Васильевич вместе с академиком Б. Г. Лазаревым и профессорами В. М. Дукельским и Д. М. Казарновским выступал в качестве официального оппонента. Приятно было сознавать, что Сергей Васильевич детально и глубоко знает мои разнообразные работы, выполнявшиеся на протяжении десятков лет. Особенно порадовала оценка, которую Сергей Васильевич дал нашей молодой лаборатории.

«…Лаборатория низких температур Физико-технического института, — писал он, — …является уже вполне зарекомендовавшим себя с самой лучшей стороны новым научным центром по одной из самых важных отраслей современной физической науки. Считаю необходимым еще раз подчеркнуть важность и большую научную актуальность работ по исследованию различных физических свойств вещества при сверхнизких температурах, а также разработку тонкой и весьма сложной аппаратуры для проведения этих исследований».

Прохождение диссертации по установленному для этого пути было долгим и нелегким для меня. Основывал я диссертацию на уже выполненных работах, но все же на нее ушло немало сил и нервов. Я выступал как соискатель на степень доктора технических наук, такую степень мне и присвоили первоначально. Однако потом, по инициативе ряда академиков, решение было изменено. Мне присвоили степень доктора физико-математических наук. Я принял это не только ка «признание научной значимости сделанного, но и как указание на то, что именно развитию физической науки в избранной отрасли я должен и впредь посвящать все свои силы. Этому делу по мере

сил я служу и поныне.

Присвоение степени доктора подводило итог долгому периоду моей жизни — ведь мне к этому времени уже шел седьмой десяток. Но работы было по-прежнему много, даже больше, чем в предыдущие годы, и хотелось все успеть.

Объем исследований нашей лаборатории увеличивался, возникали новые и новые темы. Очень скоро нам стало тесно. Свободных помещений институт не имел, расширяться мы могли только одним способом — строить новое помещение. Я много раз говорил об этом с руководством института. Мне не возражали — строиться надо, но разве одной лаборатории низких температур? Расширяться должны и другие. Средства есть, но когда дойдет очередь?

Я почувствовал, что толку так не добиться. Вспомнил о своем небольшом опыте, о том, как мы выкраивали помещение для магнита, разбирая стену, и решил начать постройку лабораторного корпуса своими силами.

Уговорить институтское начальство оказалось не так уж трудно. Сложнее было договориться с архитектурным управлением. Много раз я ездил к главному архитектору города. Доказывал, что постройка нового здания позарез необходима в интересах науки. Архитекторы внимательно рассмотрели наш проект, внесли свои поправки. Получалось так, что с возведением нового крыла институтский корпус Яшумову переулку становился красивее, приобретал законченный вид. Разрешение было дано.

Мы завезли строительные материалы, распланировали площадь и приступили к работе. Когда здание подвели под крышу, прибыли новые мощные установки. Начался уже монтаж.

Академик Константинов

Академик АН УССР А. П. Комар был больше шести лет директором нашего института. Наблюдая за его деятельностью на этом, посту и работая совместно над общей научной темой, я убедился в том, что это серьезный ученый, преданный своему делу, упорный и энергичный. Он сделал для института немало, но обстановка, в которой пришлось ему работать, создалась исключительно сложная. Он возглавлял Физтех после того, как от нас ушли многие видные физики — Курчатов, Арцимович, Кикоин, Харитон, Флеров и другие. Институт, конечно, многое потерял, и возместить это было нелегко.

Большую сложность для А. П. Комара представляло и то обстоятельство, что он занял пост директора после такого выдающегося ученого и организатора, как А. Ф. Иоффе, который создал институт, бессменно руководил им три десятилетия и сделал первоклассным физическим центром мирового масштаба. Сменив Иоффе, надо было его заменить, а это под силу не каждому, даже крупному деятелю науки.

В 1957 году директором Физтеха избрали Бориса Павловича Константинова. Его знали как человека, связанного с институтом всей своей жизнью, выросшего в нем и бесспорно представлявшего собой на научном горизонте звезду первой величины.

… Старые физтеховцы помнили Бориса Павловича еще мальчиком и, сами, тогда молодые, смотрели на него как на сына. Он появился в Физтехе в 1924 году. Тогда ему едва исполнилось 14 лет. Привел его старший брат, Александр Павлович, работавший в лаборатории радиотехники и успевший к тому времени серьезно заявить о себе в науке. Константинов-младший начал работать, собственно, не в научной области, — он поступил на должность электромонтера охранной службы, поначалу даже только помогал ее опытным мастерам. Говоря об этой службе, надо сделать некоторое отступление.

Лабораторией, в которой работал Константинов-старший, в то время руководил своеобразный, интересный ученый Л. С. Термен. Он, был радиофизиком и вместе с тем прирожденным музыкантом. Оба эта призвания в нем гармонически сочетались. Л. С. Термен создал тогда, в двадцатых годах, первый электромузыкальный инструмент, звучавший как целый оркестр. Его изобретение оценили не только в научном, мире. Концерты Термена собирали множество слушателей в Москве и Ленинграде, он выступал в Париже. Французская печать отмечала, что

Большая опера десятки лет не видела такого наплыва публики, как на концерте русского ученого, и что на долю музыкантов уже очень давно не выпадало там столь блестящего успеха.

Работой Термена заинтересовался Владимир Ильич Ленин. Термен был приглашен в Кремль, где исполнил для Владимира Ильича, горячо любившего и глубоко понимавшего музыку, «Лебедя» Сен-Санса. Термен сказал Владимиру Ильичу, что принцип, положенный в основу электромузыкального» инструмента, может быть использован и для различных других целей. Лаборатория создала портативный аппарат для охранной сигнализации. Термен и его тут же продемонстрировал. Он поставил на стол металлическую вазу и присоединил к ней свое устройство. Стойло приблизиться к вазе, как раздавался тревожный сигнал.

Конечно, в наши Дни такое, приспособление уже не диво, но тогда, на заре развития радиотехники, в 1922 году, это выглядело интересно и снова Владимир Ильич поручил Терпену создать сигнализацию для государственного хранилища золота и драгоценностей. И потом с просьбой оборудовать сигнализацией кладовые обратился в институт Государственный банк. А. Ф. Иоффе дал согласие. Он всегда ценил возможность использовать открытия ученых на практике.

К тому же работа для Госбанка сулила институту добавочные средства, в которых он нуждался.

Вот в связи с этим и была организована в Физтехе охранная служба, которая занималась установкой новой сигнализации в разных местах. С монтажа сигнализации и началась работа Бориса Павловича Константинова. Скоро юным монтером заинтересовались ученые. Они видели, что у него не только золотые руки, но и светлая голова. Монтер стал препаратором в лаборатории профессора Д. А. Рожанского, который тогда уже с большим успехом работал в области радиофизики, а затем в тридцатых годах создал советскую радиолокационную систему.

Через несколько лет Борис, еще не закончивший учебу в вузе, самостоятельно занимался исследованиями и выполнил первое научное задание — разработку метода частичной градуировки стабилизированного генератора. За этим последовали другие исследования.

Круг научный интересов Б. П. Константинова становился все шире. Его привлекали фундаментальные проблемы физики и вместе с тем вопросы, имевшие большое практическое значение для промышленности. Борис Павлович усиленно трудился в области акустики, разрабатывал темы, очень важные для музыкальной промышленности и архитектуры. Он создал точные

методы измерения самых малых колебаний турбинных лопаток, что было необходимо машиностроителям и энергетикам. Он исследовал проблемы, от решения которых зависели прочность самолетных пропеллеров и абразивных кругов.

В 1936 году Борис Павлович выпустил книгу, посвященную физическим методам стерилизации воды. Ор умел находить самое широкое, многостороннее применение своим знаниям и наблюдениям, но вместе с тем очень быстро переключался и на другие области науки. Занявшись стерилизацией воды, он разработал методы уничтожения вредных бактерий с помощью ультразвука, электрического тока, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Так начались в Физтехе биофизические исследования, которым Константинов впоследствии придал самый широкий размах.

Свою кандидатскую диссертацию Борис Павлович защищал в 1942 году. Она основывалась на больших работах, выполненных в довоенную пору. Эти работы сказались столь значительными, что сделали бы честь даже претенденту на докторскую степень. Действительно, Б. П. Константинов уже через год смог защитить и докторскую, причем защита прошла превосходно, с блеском. Тема диссертации была строго академической: «О гидродинамическом звукообразовании и распространении звука в ограниченной среде». Однако она содержала не только интересные научные изыскания, но и важные практические предложения, которыми поныне пользуется техника, например, при создании пневматических систем автоматики.

Акустика оставалась для Бориса Павловича любимой областью науки, в своих выступлениях он часто ссылался на нее, проводил интересные аналогии. Но после войны сумел быстро и энергично переключиться на разработку новых перспективнейших отраслей — ядерной физики, астрофизики. Именно здесь он добился самых выдающихся успехов.

Особенно близко и хороню Я узнал Бориса Павловича в то время, когда мы занимались проблемой изотопов и нам приходилось работать вместе, порой сутками и неделями не выходя из лаборатории. Тогда для меня и раскрылись по-настоящему удивительные качества этого выдающегося ученого и человека. Он обладал ясным аналитическим умом и глубокой физической интуицией. Казалось, ему наперед известно, как пойдет тот или иной процесс, хотя налаживался этот процесс впервые.

Академик Б. П. Константинов. (50-е гг.)

Именно Борису Павловичу мы обязаны созданием в Физтехе нового большого отдела астрофизики, занимающегося проблемами, ставшими особенно актуальными, когда человек начал практически осваивать космос и проник в глубину Вселенной. Для астрофизических исследований Константинов широко использовал самые новейшие технические средства — и самолеты, и воздушные шары, и искусственные спутники Земли.

Константинов много работал над проблемой антивещества, то есть такого вещества, в котором все частицы заменены античастицами. Другие ученые лишь теоретически обсуждали вопрос о том, существует антивещество или нет, а Борис Павлович подошел к проблеме как экспериментатор, организовал разнообразные опыты.

Вопрос об антивеществе до сих пор остается спорным, однако античастицы существуют, это установлено наукой. Впервые ученые обнаружили их в космических лучах. Это был антиэлектрон, то есть электрон с положительным зарядом (у обычного электрона, как известно, заряд отрицательный), или

позитрон, о котором теперь знает любой школьник старших классов. Когда появились мощные ускорители, ученые стали обнаруживать и другие античастицы — антипротоны (отрицательно заряженные ядра водорода), антинейтроны — нейтронные частицы, вращающиеся в противоположную сторону.

В ускорителях античастицы появляются на очень короткое время, и стоит им встретиться со своими парами — соответствующими частицами, имеющими противоположный заряд, как они начинают взаимно уничтожать друг друга, анигйлироваться, как говорят физики. При таком взаимном уничтожении частиц и античастиц выделяется огромная энергия. Подсчитали, что полграмма антивещества, если оно будет найдено, соединясь с равным количеством вещества, даст столько энергии, сколько выделила атомная бомба, сброшенная на Хиросиму.

Бориса Павловича глубоко интересовала проблема существования антивещества, перспектива его использования на благо людям. В пятидесятых годах он высказал смелое предположение, что антивещество надо искать в пределах нашей Галактики. Он изучал сложнейшие вопросы термоядерного синтеза и наряду с этим в последние годы своей жизни занимался такой, казалось бы, далекой от астрофизики и ядерной физики проблемой, как голография — новый метод получения объемных изображений, оптических копий и фотографирования различных быстродвижущихся предметов — самолетов, ракет и т. д. Константинов считал, что голография позволит получать изображения и столь малых частиц, каких не увидишь в электронном микроскопе.

Говорю об этом, чтобы подчеркнуть необычайную широту интересов талантливейшего ученого. Став директором нашего института, Борис Павлович как бы вдохнул новую жизнь в этот сложный научный организм. Он предоставлял ученым большую самостоятельность, избавил их от мелочной опеки, но активно поддерживал все новое, все перспективные направления. Его кипучая деятельность, его научные заслуги были широко признаны. Борис Павлович стал академиком, а затем вскоре и вице-президентом Академии наук СССР. Он являлся членом Ленинградского горкома партии, депутатом Верховного Совета РСФСР, занимал более 10 крупных выборных должностей. Ни к одной из них не относился формально, везде работал энергично, с душой, старался сделать все как можно лучше. И ведь никогда он, физик-экспериментатор, не забывал основного — своей научной, исследовательской деятельности!

Значение научных проблем, над которыми работал Борис

Павлович, неоценимо, но его деятельность всегда имела и практическое применение. Думаю, не будет преувеличением сказать, что экономия, полученная народным хозяйством благодаря его заботам, превышает все расходы на содержание института за десятки лет.

Я не знаю, мог ли бы долго выдерживать такую нагрузку человек даже самого крепкого здоровья, а Константинов отнюдь не располагал им. В пору расцвета научной и организаторской деятельности здоровье этого необыкновенного ученого уже подтачивал тяжелый недуг. Мы знали об этом. Пользуясь правами старой дружбы, я несколько раз говорил Борису Павловичу, что надо щадить свои силы, отказаться хоть от части работы, которую он взвалил на свои плечи, просил внимательнее относиться к советам медиков. Борис Павлович слушал с улыбкой, обещал последовать товарищеским советам, но работа захлестывала его, желание сделать побольше было неодолимо, и он совершенно не щадил себя.

Вместе с женой Бориса Павловича Ниной Николаевной мы решили показать его одному старому врачу, в чье искусство и знания я очень верил. Этот врач не имел высоких званий, я познакомился с ним во время блокады, он тогда работал в санчасти Смольного и спас много людей. И вот мы с врачом приехали в Борису Павловичу домой. Несколько часов продолжался внимательный осмотр, затем старый доктор сел к столу и долго писал.

— Хотите жить? — обратился он в заключение к Константинову. — Тогда вот вам программа. — И подал свои рекомендации.

Примерно через год, почувствовав себя хуже, Борис Павлович признался мне:

— Очень жалею, что не смог вьполнить советов того доктора.

Не смог, потому что был захвачен, увлечен своей многогранной работой, и на этой работе егорел. Я не знаю, спасли ли бы его рекомендации старого врача недуг был тяжелым, но продлить свою жизнь Константинов бесспорно мог, если бы больше берег ее. Но он умел заботиться о ком и о чем угодно, только не о себе.

В последний раз я видел Бориса Павловича 5 июля 1969 года, накануне его шестидесятиетия. Он лежал тогда в больнице, а мне понадобилось срочно уезжать в Москву, и я решил поздравить его заранее. Лечащий врач разрешил пробыть в Палате лишь три минуты, — больной был слишком слаб. Я поставил на стол букет роз — цветов, которые Константинов очень любил. Он слабо улыбнулся, молча выслушал мои пожелания доброго здоровья и

многих лет жизни. У него оставались уже не годы, а дни. 9 июля Борис Павлович скончался.

В моей памяти Борис. Павлович-остался не только как крупнейший ученый, но и как обаятельный человек, внимательный, заботливый товарищ, умевший помочь другим, поддержать в трудный час. Навсегда запомнилось сердечное участие, которое Б. Л. Константинов принимал во мне в то время, когда продолжительная болезнь уносила спутницу многих лет моей жизни Анну Михайловну. Борис Павлович тогда часто навещал наш дом, старался ободрить, отвлечь от тяжких дум. Его энергичную поддержку я ощущал и в другие сложные моменты моей жизни.

В 1963 году я подучил лестное предложение возглавить низкотемпературный центр в Институте физики Казахской Академия наук. Из Алма-Аты прилетели три академика и стали соблазнять меня широчайшими возможностями, которые открываются там. Новый центр надо было, в сущности, еще налаживать, организовать исследования, как мы это сделали в Ленинграде. Предложение исходило от президента Академии наук Казахской ССР академика К. И. Сатаева, большого ученого, которого я очень уважал.

Меня соблазняли всячески. Но решило не это. Дух бродяжничества, «охота к перемене мест» не покинули меня и в пожилые годы. Позволю себе сказать, что и сейчас, когда дело идет к восьмидесяти и силы заметно убывают, я все же много езжу, а отпуск стараюсь обязательно проводить где-либо в далеких местах, в путешествии на теплоходе, курсирующем по Черному морю или Волге, Енисею, Раньше я любил поездки на машине, через всю страну. Не раз мы предпринимали, такие путешествия с большим моим другом профессором, ныне академиком, Героем Социалистического Труда С. Н. Журковым. Его работы по вопросам прочности материалов, его важные открытия стали достоянием справочников и хрестоматий не только в нашей стране.

Могу засвидетельствовать, что для автотуриста Серафим Николаевич — незаменимый товарищ и спутник, всегда спокойный, бодрый, не теряющийся в самых неожиданных ситуациях, какие только могут возникнуть у путешествующих на машине по далеким краям. Однажды мы проехали с ним тысячи километров вдоль границ нашей страны — от Ленинграда до Батуми — через Белоруссию, Молдавию, Украину. В другой раз ездили в Крым и там обследовали все дороги и дорожки. Попадали в разные переплеты и выходили из них успешно в большой мере благодаря хладнокровию и находчивости С. Н.

Журкова, который всегда брал на себя хлопотные интендантские функции и обеспечивал «пробег» всем необходимым. Мне оставались обязанности водителя собственной машины.

Академик С. Н. Журков (1974 г.)

Но об этом к слову. Мои заметки были бы просто неполны, если б я не сказал хоть коротко о Серафиме Николаевиче — выдающемся физике, с которым мы работаем бок о бок многие десятилетия, оба старые физтеховцы, хотя С. Н. Журков моложе меня лет на десять.

Итак, я хоть и не без некоторых колебаний, но согласился поехать в Алма-Ату. Сперва просто посмотреть, что меня там ждет, а потом и на постоянную работу.

Перед отъездом я имел продолжительный разговор с Б. П. Константиновым. Он сказал, что жалеет о моем отъезде, но не будет препятствовать, если я нахожу, что смогу больше сделать на новом месте. Во всяком случае, в Физтех я могу вернуться в любое время. Мне здесь будут рады.

В Алма-Ате меня приняли хорошо. Возможности для работы там были отличные. Правда, низкотемпературного комплекса еще

фактически не существовало, он имел только здание, где предстояло разместить установки. Зато я мог переработать по своему усмотрению проект и оснащать лабораторию новейшим оборудованием. Мы быстро пустили в ход установку по сжижению азота, готовились к тому, чтобы начать и получение жидкого гелия. Я подобрал штат лаборатории из молодежи. Дело пошло, можно было радоваться.

Я много ездил по окрестностям Алма-Аты, ходил в горы, любовался чудесными видами. И очень много работал. Казалось бы, чего еще надо? А я тосковал по Ленинграду, по Физтеху. Там остались мои близкие, мои многолетние друзья, я прирос к своему городу, к своему родному институту сердцем, и рвать эти связи было, видимо, слишком поздно.

Я и сейчас с самыми добрыми чувствами вспоминаю Алма-Ату и людей, с которыми меня свела там судьба. Но пробыл я в Казахстане лишь полгода. Сколько меня ни уговаривали, но я решил вернуться в Ленинград. И тут мне вновь помог Борис Павлович Константинов. Он не попрекнул тем, что я недавно бросил институт, он активно способствовал моему возвращению, хлопотал через президиум Академии наук и встретил меня, когда я вернулся, наилучшим образом.

В общем, это был действительно очень сердечный человек.

Гатчинский ядерный

В память о Борисе Павловиче Константинове его имя присвоено новому крупному центру исследований атомного ядра, который возник в Гатчине под Ленинградом. Теперь этот центр зовется Ленинградским институтом ядерной физики Академии наук СССР имени Б. П. Константинова. Борис Павлович был одним из его создателей и организаторов. Новый институт возник на базе Физтеха, отпочковался от него подобно другим центрам физической науки в нашей стране, включая Институт атомной энергии имени Курчатова.

В сущности, ядерный центр в Ленинграде начал создаваться еще до войны. Здесь Игорь Васильевич Курчатов со своими учениками провел многие важные работы в Физтехе и в Радиевом институте, где в 1937 году был пущен первый в Европе циклотрон. Еще более мощный циклотрон строился в Физтехе. Война задержала ввод его в строй, он начал действовать лишь после ее окончания, в 1946 году, и быстро внес свой вклад в ядерную науку. Именно на этом циклотроне ученые получили первое количество плутония, на котором отрабатывались технологические приемы, необходимые атомной промышленности. Создавались и другие ускорители.

В пятидесятых годах ученик И. В. Курчатова профессор Л. И. Русинов стал добиваться постройки в Ленинграде исследовательского реактора. Это было необходимо для развития работ, которые велись в Физтехе. Игорь Васильевич поддержал инициативу своего ученика, затем он поставил вопрос о строительстве в Физтехе и нового мощного ускорителя — крупнейшего в мире синхроциклотрона. Но на переуплотненной территории Физтеха их разместить было невозможно. В 1954 году началось строительство институтского филиала в Гатчине. В 1971 году этот филиал, уже завоевавший прочное место среди всемирно известных ядерных центров, стал самостоятельным институтом.

Борис Павлович Константинов вложил в создание филиала много энергии. Основные мощности гатчинского комплекса вступили в строй в то время, когда он возглавлял Физтех.

Вместе с другими сотрудниками Физтеха в создании нового ядерного центра участвовал и я.

Исследовательский реактор в Гатчине начал работать в 1955 году, но строительство синхроциклотрона для ускорения протонов затягивалось. Причин задержки было много — и сложность, самого ускорителя, и неаккуратность изготовителей, и

другие. И тогда в институте создали специальный штаб, которому предложили следить за работой на этом объекте, добиваться скорейшего ее окончания.

В состав членов штаба входил и я, на мои плечи легла изрядная доля хлопот о выполнении наших заказов и наладке нового оборудования. Я уже имел опыт такого рода, но тут пришлось понервничать и поспорить немало. Выделяя меня в штаб, товарищи говорили лестные слова о моей энергии и «пробивной способности». Эти качества и впрямь требовались для того, чтобы быстрее пустить синхроциклотрон. Ведь без нужного оборудования научная работа дальше не пойдет, а это уникальное оборудование очень сложное и дорогое, создать и изготовить его представляет немалые трудности.

Еще больше хлопот и забот принесло создание в гатчинском филиале нового криогенного (низкотемпературного) центра. Но это уже было моим кровным делом. Что для исследований, намечавшихся в филиале, понадобятся сжиженные тазы, знали все, но сперва рассчитывали брать их из Физтеха. Так, собственно, и делалось в первое время, но гатчинские лаборатории получали жидкого газа мало, привозили его нерегулярно, причем большая часть азота, доставлявшегося в 15-литровых баллонах, испарялась при транспортировке.

Мы настояли на том, чтобы построить в Гатчине свой криогенный комплекс. Мне поручили спроектировать, а потом позаботиться о строительстве, наладке комплекса и плановой работе.

Комплекс начали создавать в 1964 году, что называется, на пустом месте. В феврале 1968 года он был принят государственной комиссией. В заключении комиссии говорилось, что отдел физики низких температур проделал большую работу по созданию криогенной техники для обеспечения жидким азотом, водородом и гелием исследований в области ядерной физики, физики твердого тела и высоких энергий. В процессе наладочных работ, отмечала комиссия, силами отдела устранено много дефектов оборудования, ряд узлов изготовлен собственными силами, введены усовершенствования, облегчающие эксплуатацию установок и повышающие безопасность. Подготовлен и обучен персонал для работы на сложном оборудовании.

Государственная комиссия особо отметила, что мы пустили и ожижитель неона, очень удобного для многих криогенных исследований. Сам этот довольно редкий газ — неон — стали извлекать из воздуха, хотя его содержание в атмосфере ничтожно мало. Не буду пересказывать все выводы комиссии.

Заканчивались они такими словами: «Государственная комиссия считает, что проведенная работа заслуживает высокой оценки и может быть представлена на премию президиума Академии наук СССР».

Действительно, мы вскоре получили премию, и довольно щедрую.

Гатчинский институт еще очень молод, но тем приятнее отметить, что под руководством профессора О. И. Сумбаева он уже стал одним из крупнейших центров ядерной физики. Гатчинцам принадлежит большая заслуга в изучении так называемого слабого взаимодействия, само существование которого недавно подверглось сомнению. Это взаимодействие настолько слабо, что составляет одну десятимиллионную часть силы ядерного взаимодействия. Но оно существует, и это теперь доказано работами гатчинских ученых, сумевших произвести необычайно тонкие эксперименты с помощью оригинального метода, при котором точность оказалась в тысячу раз выше прежней.

Гатчинские ученые, обладая мощнейшим синхроциклотроном, имеют возможность работать с большим числом изотопов, что тоже дает богатые научные плоды.

Все это лишь отдельные примеры, показывающие, что наши физики успешно проникают в самые глубины, заветные тайны строения материи. На этом пути их, несомненно, ждут новые большие открытия. В тончайших исследованиях элементарных частиц активно участвует и гатчинский криогенный комплекс. Глубокий холод помогает изучать строение атомного ядра, которое до сих пор, несмотря на все сделанное, остается во многом неясным для науки. А насколько ядерные исследования, самые тонкие и глубокие, важны для человечества, теперь не приходится доказывать: атомная энергия стала на практике гигантской силой, способной служить и разрушительным, и созидательным целям.

У Гатчинского института огромные возможности, иг с удовольствием наблюдаешь, как молодое поколение ученых, используя их, быстро идет вперед, проявляя все растущую научную зрелость. В Гатчине уже есть свои, выросшие здесь, доктора наук и члены-корреспонденты Всесоюзной академии и лауреаты Ленинских: премий — В, М. Лобашев и В. А. Назаренко. Будут и академики, не сомневаюсь в этом. Когда-то, в двадцатых годах, в молодом Физтехе на моих глазах быстро выросла «могучая кучка» теоретиков и экспериментаторов, чья деятельность способствовала развитию физики. Сейчас нечто похожее происходит в Гатчине, тут вместе с экспериментаторами

работает и своя теоретическая группа, уже имеющая серьезные достижения.

Поездки, встречи

Работа заставляет много ездить по стране и сейчас. Редкий месяц проходит без того, чтобы не пришлось слетать куда-нибудь — в Харьков, Донецк, Алма-Ату, Новосибирск. То надо побывать на симпозиуме, научной конференции, то возникла необходимость посоветоваться с товарищами, работающими в одной с нами области науки, или проконсультировать кого-либо… Конечно, можно бы уклониться от многих поездок, сославшись на возраст и плохое самочувствие, но, признаюсь, я поездки люблю. Несколько часов в самолете — и ты совсем в другом краю. Новая обстановка, новые лица, новые мысли, возникающие при обмене мнениями. Все это встряхивает, дает дополнительные импульсы для работы.

Естественно, чаще всего мне приходится бывать в Москве, в Академии наук. Многие дела, особенно когда речь идет об ассигновании средств на наши работы, можно решить лишь там. Но в Москве ждут и встречи со старыми друзьями, там всегда можно посоветоваться по занимающим нас научным проблемам. Потому я обычно в приподнятом настроении сажусь в «Красную стрелу».

В пятидесятых годах, бывая в Москве, я не упускал возможности повидать Игоря Васильевича Курчатова. Он говорил мне не раз:

— Смотри, приедешь в Москву, не забудь заглянуть…

В первый раз я ехал в Лабораторию № 2, как тогда назывался курчатовский институт, не без душевного трепета. То была «святая святых», я примерно знал, какие важные работы там ведутся, понимал, что допуск в лабораторию должен быть строго ограничен, но

Доктор физико-математических наук Н. М. Рейнов выступает во Дворце культуры имени Ленсовета с докладом о жизни и деятельности академика И. В. Курчатова. (1974 г.)

Курчатов сказал по телефону: «Сейчас возьми и приезжай». Вот я и поехал. Думал, придется походить да подождать, пока выпишут пропуск, а у входа в лабораторию меня уже поджидал посланный Игорем Васильевичем человек. Мне и паспорт предъявлять не пришлось. «Вы товарищ Рейнов? Пойдемте со мной». Прошли через какие-то комнаты и коридоры, вышли во двор. «Сюда», — сказал встречавший меня товарищ и повел к небольшому коттеджу, стоявшему в саду. Там и жил Игорь Васильевич.

Мы не виделись с Курчатовым несколько лет — ведь шла война. За это время он стал не только крупнейшим ученым, но и государственным деятелем, руководил уже многими научными институтами и предприятиями. Однако был все таким же, каким я помнил его по прежним ленинградским временам, — жизнерадостным, веселым богатырем, встречавшим друга неизменной шуткой. Игорь Васильевич сохранял этот тон и потом, уже тяжело больной, перенесший кровоизлияние в мозг, о котором он так пренебрежительно вспоминал: «У меня была, знаешь, микрокондрашка».

Понимая, как Курчатов загружен, я старался не отнимать у него много времени, но он не отпускал сразу, расспрашивал о делах, о старых товарищах-ленинградцах и сам предлагал помощь, если чувствовал по разговору, что она необходима.

Так мы встречались много раз, и не было случая, чтобы, позвонив Игорю Васильевичу, я услышал, что у него, к сожалению, нет сейчас свободной минуты, хотя вполне бы понял это и не обиделся, но всегда звучало приветливое: «Приезжай скорее». Иногда он добавлял: «Мне тут надо отлучиться, ну, посидишь, Марина Дмитриевна тебя займет». А ведь мы не были с ним такими уж близкими, закадычными друзьями, нас просто связывала многолетняя совместная работа.

Однажды, когда я только приехал к Игорю Васильевичу, его срочно вызвали в высокие инстанции. Я собрался тоже уезжать, но он остановил меня: «Скоро вернусь, а ты повозись пока с медвежонком».

С каким медвежонком? Я старался понять, в чем суть этой очередной курчатовской шутки. Но он взял меня за руку и повел во двор, где на длинной цепочке бегал живой медвежонок. Это было в самом деле милейшее существо. Курчатову привезли его сотрудники, работавшие где-то в дальних местах. Медвежонок жил у Игоря Васильевича дома, но когда подрос и стал портить вещи, замучив Марину Дмитриевну своими выходками, его переселили во двор.

Курчатов вернулся, как всегда, оживленный, веселый, и мы успели о многом переговорить. В последующие годы, встречаясь с Игорем Васильевичем, я каждый раз с болью в сердце замечал, как он изменился, сдал физически. Он перенес один удар, потом другой. Уже не было прежней порывистости в движениях, Игорь Васильевич передвигался с заметным трудом, ходил, опираясь на массивную палку, но простота, приветливость не изменили ему до последних дней.

Многие годы я регулярно езжу в Москву на знаменитые «капишники» — семинары, которые проводит академик Петр Леонидович Капица. Там всегда интересно, всегда услышишь нечто новое, сложные проблемы обсуждаются живо и горячо, а высказывания руководителя семинара неизменно обогащают слушателей идеями. Уже самая постановка какой-либо работы на обсуждение в «капишнике» служит как бы признанием ее значительности. Второстепенные, маловажные работы Петр Леонидович своих учеников слушать не заставляет.

«Капишники» дают и удобный случай поговорить с Петром Леонидовичем, посоветоваться о своей работе. Физик с необычайно широким спектром интересов, он много и

эффективно работал и в области низких температур, ему принадлежит открытие сверхтекучести гелия, он плодотворно занимался изучением сверхпроводимости. Именно Петр Леонидович подсказал мне многие из тех тем, какие разрабатывали мы потом в лаборатории низких температур Физтеха и в криогенном центре Гатчинского института (о нем я еще расскажу). В частности, Петр Леонидович подтолкнул меня к работе над получением сверхглубокого холода — температуры ниже одного градуса по Кельвину, и нам действительно удалось получить такой холод, какого в стране еще никто не достигал.

Я теперь в таком возрасте, когда все реже и реже встречаешь сверстников. Не так уже много осталось на свете людей 1896 года рождения, а работающих, занятых активной творческой деятельностью, среди них, к сожалению, и совсем мало.

Петр Леонидович старше меня года на два, уже справил восьмидесятилетие. За выдающиеся заслуги в развитии советской пауки и в связи с юбилеем он был награжден второй звездой Героя Социалистического Труда. Могучий ум этого человека словно не подвластен времени. Капица полон новыми идеями, которые порой и молодым ученым кажутся невероятно смелыми, он обладает огромным научным воображением, так нужным ученому. Его суждения также прямы и бесстрашны, о чем бы ни шла речь. В этом убеждаешься, бывая на «капишниках».

После семинара Петр Леонидович часто приглашает некоторых участников на чашку чая в свой кабинет, и тут уж разговор идет без всякой заранее составленной программы. Петр Леонидович высказывает свои суждения о многом — и о будущем науки, и о роли ученого в обществе, и о житейских делах. Беседа носит дружеский, непринужденный характер. П. Л. Капица способен ошеломить собеседника острой шуткой, иронией, но тех, кто хорошо его знает, это не обескураживает, ибо за внешней резкостью скрываются подлинная доброта, участливость и сердечность.

Я знаю Петра Леонидовича почти полвека. Помню его «блестящим европейцем», каким он появлялся в Физтехе, наезжая из Англии к нам, еще ходившим тогда в косоворотках или в толстовках. Сказать по совести, я не решался завести с ним разговор — не из-за его костюма, конечно. Он был уже знаменитый ученый, а я еще и не помышлял приобщиться к науке. Да и резкость его меня подчас отпугивала.

Значительно ближе узнал я Петра Леонидовича после войны, особенно когда стал заниматься низкими температурами. Мне довелось много раз беседовать с ним. Отрадно, что Петр Леонидович живо интересуется нашими работами, разбирает их,

оценивает, торопит с опубликованием. И всегда мы получаем полезный совет на будущее.

Как говорят, все великое просто. Капица часто убеждает нас в этом на деле. Когда-то, в двадцатых годах, он поразил весь Физтех, на удивление легко решив мучившую нас проблему получения сверхтонких кварцевых нитей для электрометров. Нити микронной толщины были очень дороги, их покупали за границей, вечно их не хватало. Капица взял игрушечный детский лук, поставил на тетиву металлическую стрелу, предварительно обмакнув ее наконечник в расплавленный кварц. Короткое движение руки, и бесшумный выстрел. Стрела полетела вдоль институтского коридора, а за ней потянулась тончайшая нить, та, которую мы привыкли ценить на вес золота.

Я вспоминаю этот случай, когда Петр Леонидович говорит о новых физических проблемах, например об электронике больших мощностей, которой он первым начал заниматься и сам дал ей название. Только что проблема казалась невероятно сложной, запутанной и вряд ли разрешимой, а в изложении Петра Леонидовича все проясняется, выглядит просто. Начинаешь верить, что этим методом можно будет со временем передавать электрическую энергию на огромные рас стояния без проводов, превращать в нее прямым способом энергию атома, питать с земли космические корабли.

Для меня Петр Леонидович до сего дня учитель, и не потому, что он старше меня, — для нас возраст уже не положительная, а отрицательная величина, — просто я до сих пор у него учусь, черпаю новые идеи в его высказываниях и трудах.

В 1973 году летом мы принимали Петра Леонидовича в Ленинграде. Он остановился у нас по дороге в Лондон и успел выступить с лекцией, на которую пришли сотни физиков. И вновь все поражались ясности, смелости мысли этого далеко не молодого ученого.

Высказанные им идеи еще долго будут обдумываться, изучаться физиками. Может быть, они и дадут ответ і на важнейшие вопросы, которые нас волнуют, включая вопрос о практическом использовании энергии управляемого термоядерного синтеза.

Поездки, встречи с интересными людьми… Сколько их было на долгом жизненном пути. Обо всем не расскажешь. Упомяну здесь еще об одной поездке в Тбилиси. Говорить о ней мне особенно приятно.

25 декабря 1970 года исполнилось 60 лет грузинскому физику Элефтеру Андроникашвили. Грузинская Академия наук торжественно отмечала эту знаменательную для юбиляра дату. Я

получил официальное приглашение.

С Элефтером Андроникашвили мы давно знакомы, оба работаем в области низких температур, часто встречаемся на заседаниях ученого совета нашей проблемы в Москве. Он — талантливый физик-экспериментатор. В частности, он ювелирным способом подтвердил теорию Л. Д. Ландау о том, что в жидком гелии при температуре ниже 2,19° К должно наблюдаться невероятное явление: подобная жидкость при вращении сосуда, в котором она заключена, будет одновременно и двигаться, и стоять на месте. То есть одна часть ее станет тоже вращаться, в то время как другая останется неподвижной. Это вытекает из факта сверхтекучести, когда практически исчезает всякое трение.

Не буду описывать самый опыт Андроникашвили, скажу только, что он остроумен и исчерпывающе убедителен.

Об Андроникашвили можно еще многое рассказать.

В общем, предстояло чествование серьезного ученого из близкой области науки, к тому же очень симпатичного мне человека, и я решил ехать.

Я провел в Тбилиси несколько прекрасных, па редкость приятных дней, когда разговоры о современных проблемах науки перемежались с искристыми грузинскими тостами и яркими зрелищами, какие способно создать только искусство талантливого и жизнелюбивого народа.

Когда я собрался уезжать, Элефтер, вручая мне билет на самолет, сказал:

— Даю тебе провожатого до самого Ленинграда.

— Зачем? — стал я отказываться. — Я хоть и староват, но вполне благополучно долечу один.

— Ничего, — ответил Андроникашвили, — так тебе будет лучше.

Я думал, что со мной полетит Джаба, симпатичный кандидат наук, который был моим гидом по Тбилиси, но в аэропорту Джабы не оказалось. Зато моим соседом в самолете стал писатель Ираклий Андроников, родной брат нашего юбиляра. Да, это был действительно чудесный спутник. Всю дорогу он занимал меня рассказами, так что часы полета промелькнули словно мгновение. Ираклий Андроников, как известно, рассказчик особенный. Он умеет перевоплощаться: в людей, о которых говорит. Ты слышишь их интонации, видишь их жесты, их характерное выражение лица. Словом, я совершил очень интересное путешествие. И. Л. Андроников простился со мной, лишь доставив меня до центра Ленинграда.

Мы живем в такое время, когда наука становится непосредственной производительной силой общества. Ее

достижения служат тому, чтобы умножать могущество человека, нашей социалистической страны. Я написал здесь об ученых, с которыми встречался, шел рядом по жизненному пути. Многие из них внесли в науку и технику неоценимый вклад.

Говорят, что когда совершается научное открытие, никто еще не может сказать определенно, что оно сулит людям, как никто не способен предсказать, кем станет через долгие годы только что родившийся ребенок. Но путь между открытием и его практическим использованием становится все более коротким, и мы всячески стараемся сокращать его и дальше. Это одна из важнейших государственных задач. И есть много открытий, практические возможности применения которых нам уже вполне ясны.

Человечество использует ныне природные ресурсы нашей планеты в столь больших и все увеличивающихся масштабах, что опасность исчерпать их становится весьма реальной. Считают, что природные запасы такого металла, как серебро, могут иссякнуть через десяток лет. Ученые озабочены возможностью оскудения энергетических ресурсов. Наиболее ограничены запасы нефти и газа, но и угля мы имеем на Земле не бесконечное количество, и даже, используемого ныне ядерного горючего тоже не хватит на вечные времена. Есть расчеты, по которым все запасы топлива могут быть исчерпаны за два-три столетия, если их расход станет расти и дальше, как это происходит сейчас.

Советская страна — одна из самых богатых, природными запасами. Никто не имеет так много, как мы, но и наши ресурсы не беспредельны. Вот почему задача их сбережения становится актуальной и важной. Конечно, существующие источники энергии со временем пополнятся новыми. Мы уверены, что управляемый термоядерный синтез — дело реальное, что люди овладеют им и тогда получат новый источник энергии, какого еще не бывало. Его хватит на миллионы лет. Покойный академик Л. А. Арцимович, по праву считавшийся самым большим знатоком этой проблемы, говорил, что мы уже прошли примерно половину пути до ее решения и что термоядерная энергия станет практически служить людям где-то в начале следующего века. Это будет величайшим достижением человеческого гения.

Но и предвидя такое будущее, мы не можем сегодня отмахиваться от необходимости использовать наши ресурсы рачительно, по-хозяйски. Мы теряем еще огромную часть сырья — разного, и в том числе энергетического. Скажем, коэффициент полезного действия существующих энергетических установок не превышает 40 — процентов. Значит, 60 процентов пропадает, идет не на пользу, а во вред людям, потому что потерянное нами

воздействует на окружающую среду, портит ее, засоряет. А есть ли реальные возможности использовать наши энергетические ресурсы лучше, полнее? Есть, и возможности очень большие. Поставить их на службу людям — дело науки.

И столь же реальна, да и близка, видимо, к осуществлению другая, задача — прямого превращения тепловой энергии в электрическую. Сейчас такое превращение состоит из нескольких этапов. Сперва в топках котлов сжигается топливо, чтобы нагреть воду, превратить ее в пар. Затем водяной пар вращает турбины, те приводят в движение генераторы, которые и дают электрический ток.

Но возможен иной, прямой путь. Прямой и как будто очень простой. О нем ученые думают уже не одно, десятилетие — идея возникла еще в начале века.

Известнр, что при движении проводника поперек магнитного поля в проводнике возникает электродвижущая сила. На использовании этого явления основана любая динамо-машина. Теперь речь идет о том, чтобы применить в качестве проводника поток газов. Тогда станут ненужными громоздкие паровые котлы, турбины и генераторы. Загвоздка в том, что газ в обычном состоянии — плохой проводник. Хорошим он становится лишь при высоких температурах. Впрочем, в наше время ученые таких температур уже не боятся. Они работают и над решением проблемы высокотемпературной плазмы для использования энергии термоядерного синтеза, а там речь идет о температурах во много раз более высоких. Справиться с этой задачей можно.

Меня новый способ прямого преобразования химической энергии топлива в электрическую интересует еще с другой стороны. Магнитогидродинамический генератор (МГД-генератор), как принято называть прямой, преобразователь, нуждается не только в высоких температурах, но и в низких. Электрический ток в МГД-генераторе возникает за счет использования кинетической энергии потока ионизированного газа, протекающего через магнитное поле. Чем мощнее магнитное поле, тем больше вырабатывается энергии. Но создание очень мощных магнитных полей в обычных условиях — дело тоже совсем нелегкое. Оно облегчается, как я уже упоминал, при использовании сверхпроводящих магнитов. Вот над этой проблемой широко работают ученые. Думаю, что создание экономичных МГД-генераторов, вырабатывающих из того же количества топлива много больше энергии, чем паровые турбины, вопрос ближайших лет.

Решаем мы и другие проблемы. Может быть, их связь с практикой, с нуждами народного хозяйства не такая прямая, не

столь очевидна, но всякое достижение науки в конечном счете должно служить и служит людям. В этом величайший стимул нашей работы.

Чем дальше мы идем вперед, тем увлекательнее и шире раскрывающиеся перспективы. Рассказывая здесь о людях, творивших нашу науку вчера, я думаю не без зависти о тех, кто будет это делать завтра. Их перспектива светла и прекрасна, и ради нее стоит работать со всей силой, на которую способен человек.

notes

Примечания

1

Ангстрем — единица длины, равная одной стомиллионной доле сантиметра. Применяется главным образом в физике. Название дано по имени шведского ученого Ангстрема, который первый ввел эту единицу измерения.

2

По шкале Кельвина, применяемой для определения низких температур, все измерения выражаются в положительных числах. Нулю соответствует самая низкая температура, возможная в природе (—273,16 °С), то, что называется в науке абсолютным нулем. Температура кипения водорода, равная по Цельсию — 252,8°, по Кельвину соответственно равна + 20,36°.